

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
2.1 Relaciones laborales	1
2.2 Subcontratación	1
2.3 Industria	1
2.4 Equipos de trabajo	2
2.5 Equipos de protección individual	2
2.6 Ergonomía.....	2
2.7 Higiene	3
2.8 Seguridad.....	4
2.9 Señalización.....	6
2.10 Servicios de prevención	6
3. PRESCRIPCIONES TECNICAS DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA	7
3.1 Organización Preventiva Del Contratista En La Obra	10
3.2 Formación De Los Trabajadores.....	12
3.3 Información De Los Trabajadores	13
3.4 Intercambio de información e instrucciones entre empresarios	14
3.5 Deber De Vigilancia Del Contratista Principal	15
3.6 Vigilancia De La Salud De Los Trabajadores.....	15
3.7 Subcontratación En Las Obras De Construcción	16
3.8 Control De Accesos En Las Obras De Construcción	17
4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS	21
4.1 Obligaciones del promotor.....	22
4.2 Coordinador	22
4.3 Contratista y Subcontratistas	24
4.3.1 Contratista principal.....	25
4.4 Recursos Preventivos.....	28
4.5 Trabajadores.....	31
4.6 Obligaciones De Los Trabajadores Autónomos.....	31
4.7 Delegados De Prevención	32
4.8 Seguro De Responsabilidad Civil Y Todo Riesgo.....	34
5. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA	35
5.1 Coordinador De Seguridad Y Salud	35
5.2 Estudio De Seguridad Y Salud	35
5.3 Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo	36
5.4 Libro De Incidencias, Registro y Comunicación	36
5.5 Libro de subcontratación	37
5.6 Paralización De Los Trabajos.....	38
6. CONDICIONES TÉCNICAS	39
6.1 Maquinaria	39

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”

6.2	Instalaciones Provisionales De Obra	43
6.2.1	Instalación eléctrica	43
6.2.2	Cuadros eléctricos:.....	44
6.2.3	Lámparas eléctricas portátiles	45
6.2.4	Conductores eléctricos	45
6.2.5	Instalación eléctrica para corriente de baja tensión.	46
6.2.6	Instalación contra incendios	47
6.3	Servicios De Higiene Y Bienestar.....	48
6.4	Medios Auxiliares, Útiles Y Herramientas Portátiles.....	50
7.	MEDIOS DE PROTECCIÓN	50
7.1	Comienzo De Las Obras	50
7.2	Protecciones Colectivas.....	51
7.2.1	Cerramiento de obra.....	53
7.2.2	Defensas y resguardos en máquinas y otros equipos de trabajo.....	56
7.2.3	Redes, clasificación y usos.	58
7.2.4	Sistemas provisionales de protección de borde, Barandillas	61
7.2.5	Protección de huecos de servicio	68
7.2.6	Mallazo.....	69
7.2.7	Palastro de acero	70
7.2.8	Líneas de vida.....	70
7.2.9	Cinta de señalización.....	71
7.2.10	Valla portátil	71
7.2.11	Barreras de protección de uso temporal de tipo New Jersey.....	72
7.2.12	Andamios	74
7.2.13	Andamios apoyados constituidos con elementos prefabricados.	78
7.2.14	Escalera de mano.....	84
7.2.15	Plataformas de trabajo.....	89
7.2.16	Topes de retroceso.....	89
7.2.17	Señales óptico acústicas de vehículos	90
7.2.18	<i>Protección instalación eléctrica</i>	90
7.2.19	Señalización de seguridad y de tráfico	102
7.2.20	Extinción de incendios.....	103
7.2.21	<i>Otras prescripciones técnicas en materia de protección colectiva</i>	107
7.2.22	Seguimiento y control.	108
7.3	Taludes De Desmonte	109
7.3.1	Taludes libres de solicitaciones.....	109
7.3.2	Taludes con afección a cimentaciones o medianerías	111
7.3.3	Sostenimiento de taludes de excavación	113
7.3.4	Excavación por bataches.....	113
7.3.5	Gunitado de taludes.....	113
8.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	117
8.1	Cascos y Gorros	122
8.2	Gafas Y Pantallas.....	127
8.3	Orejeras	133
8.4	Ropa de soldador.....	135
8.4.1	<i>Mandil De Soldadura</i>	137
8.1	Manguitos	137
8.2	Mandil Antiperforante.....	138
8.3	Equipos y mascarillas de protección respiratoria.....	138

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”

8.3.1	Normativas para los equipos de protección respiratoria	139
8.3.2	Conclusiones	147
8.4	Guantes Contra Riesgos Mecánicos	148
8.5	Guantes Contra Riesgos Eléctricos	149
8.6	Calzado De Protección	154
8.7	Calzado Impermeable	156
8.8	Mono De Trabajo	156
8.9	Prendas De Señalización De Alta Visibilidad	157
8.10	Cinturón de seguridad. Arnés anticaídas	158
8.11	Arneses y mecanismos especiales. Ganchos de seguridad	164
8.12	Cuerdas.....	164
8.13	Cordinos	166
8.14	Cintas.....	166
8.15	Conectores	166
8.16	Cabos de anclaje.....	168
8.17	Aparatos de progresión.....	168
8.18	Dispositivos anti-caídas	168
8.19	Silla	168
9.	SEÑALIZACIÓN.....	169
9.1	Introducción	169
9.2	Normativa	169
9.3	Disposiciones mínimas.....	171
9.4	Colores de seguridad.....	172
9.5	Señal de advertencia	173
9.6	Señales de advertencia de peligro	173
9.7	Señales de indicación de extinción de incendios	175
9.8	Señal de obligación	175
9.9	Señales de prohibido	176
9.10	Señales luminosas y acústicas	176
9.11	Comunicaciones verbales	177
9.12	Señales gestuales	178
9.13	Gestos codificados.....	179
10.	SERVICIO MÉDICO	183
10.1	Reconocimiento Médico	183
10.2	Botiquín De Primeros Auxilios	183
10.3	Delegado De Prevención	184
10.4	Comité De Seguridad Y Salud	185
10.5	Formación En Seguridad Y Salud	185
10.6	En Caso De Accidente	185
11.	PARTES DE ACCIDENTE E INCIDENCIAS.....	187
11.1	Cumplimentación del parte de accidente	189
11.2	Cumplimentación del parte de deficiencias	189
11.3	Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral.....	190
11.4	Control estadístico de la accidentalidad	190
12.	MEDIDAS FRENTE A INCENDIOS FORESTALES.....	191
12.1	Utilización De Explosivos.....	193
12.2	Utilización De Herramientas, Maquinaria Y Equipos.....	193
12.3	Explotaciones Forestales.....	196

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”

12.4	Suspensión Cautelar De Los Trabajos	196
13.	NORMAS DE CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	197
13.1	Valoraciones Económicas.....	197
13.2	Precios Contradictorios.....	197
13.3	Certificaciones	197
13.4	Revisión De Precios.....	198
14.	CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.....	199

1. OBJETO

El objeto del presente pliego es recoger las prescripciones relativas con todas aquellas medidas a adoptar, normativa de actuación en los trabajos, calidades de elementos de protección, deberes y derechos de las partes intervinientes, relaciones con subcontratas, organización de métodos de seguridad, etc.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra. Basándose de manera principal en los objetivos de la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2023-2027.

2.1 Relaciones laborales

Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores

Real decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo.

2.2 Subcontratación

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, B.O.E. 71 de 23 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

2.3 Industria

R.D. 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (modificado por el R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, Anexo IV por R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre y por R.D. 337/2010, de 19 de marzo).

2.4 Equipos de trabajo

- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre utilización de equipos de trabajo.
- Pantallas de visualización de datos:
 - o Real Decreto 488/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Máquinas:
 - o R.D. 1644/2008 de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
 - o R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria M.I.E.-A.E.M.-4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (modificado por el R.D. 542/2020, de 26 de mayo y por el R.D. 298/2021, de 27 de abril).

2.5 Equipos de protección individual

- o R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- o Utilización: REAL DECRETO 773/97, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de EPI's.

2.6 Ergonomía

- Dependiendo de las cargas manipuladas:
 - o REAL DECRETO 487/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
 - o Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

2.7 Higiene

- Enfermedades profesionales:
 - o Real Decreto 688/2005 de 10 de junio, B.O.E. 139 de 11 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
 - o Real Decreto 38/2010, de 15 de enero, por el que se modifica el Reglamento sobre colaboración de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social
 - o Real Decreto 1150/2015, de 18 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

- Contaminantes químicos:
 - o Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Contaminantes físicos:
 - o Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real

Decreto 1311/2005, 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.

- Orden ITC/749/2010, de 17 de marzo, por la que se modifica la Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.
 - Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Contaminantes biológicos:
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero. Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, que aprueba medidas de control de los riesgos inherentes a daños en accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

2.8 Seguridad

- LEY 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Almacenamiento de productos químicos:
 - Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
 - ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles en recipientes fijos»
 - ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno en recipientes fijos»

- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento de gases en recipientes a presión móviles»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxico en recipientes fijos»
- ITC MIE APQ-8: «Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno»
- ITC MIE APQ-9: «Almacenamiento de peróxidos orgánicos y de materias autorreactivas»
- ITC MIE APQ-10: «Almacenamiento en recipientes móviles»
- Corrección de errores del RD 656/2017, de 23 de julio, por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, publicado en el B.O.E. 7 de marzo de 2018
- Aparatos a presión:
 - Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Electricidad:
 - Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
 - Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
 - R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Incendios:
 - o Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
 - o Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
 - o R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios en establecimientos industriales.
 - o Extintores portátiles de incendios. Parte 10: prescripciones para la evaluación de la conformidad de un extintor portátil de incendios de acuerdo con la Norma europea EN 3-7. UNE-EN 3-10:2010

2.9 Señalización

- o Real Decreto 485/97 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- o Instrucción 8.3-IC. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Orden de 31 de agosto de 1987)

2.10 Servicios de prevención

- o Real Decreto 688/2005 de 10 de junio, B.O.E. 139 de 11 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- o Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, B.O.E. 71 de 23 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que

se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o esté en periodo de lactancia.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Corrección de errores del Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. B.O.E. 23 de septiembre de 2017.
- Real Decreto 159/2021, de 16 de marzo, por el que se regulan los servicios de auxilio en las vías públicas.
- Ley 2/2021, de 29 de marzo, de medidas urgentes de prevención, contención y coordinación para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19.
- Orden SND/726/2023, de 4 de julio, publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 4 de julio de 2023, por el que se declara la finalización de la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19 («B.O.E.» 5 julio).
- Ley 3/2021, de 12 de abril, por la que se adoptan medidas complementarias, en el ámbito laboral, para paliar los efectos derivados del COVID-19.

3. PRESCRIPCIONES TECNICAS DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, corresponde al Promotor la designación del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, así como, a través de la Dirección Facultativa de la obra, aprobar el Plan de Seguridad y Salud, con informe y propuesta del coordinador, y remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al **contratista** de la obra, éste viene obligado a redactar y presentar, de forma previa al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra.

Además, el Plan expresará de manera resumida las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados, y presentará las alternativas para aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan presentado por el contratista no reiterará contenidos ya incluidos en este Estudio, que será directamente aplicable a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente. El Plan de Seguridad y Salud se entregará, firmado por el Jefe de Obra (o cualquiera de sus superiores) y por un técnico del Servicio de Prevención de la empresa, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con la formación necesaria para su redacción, como mínimo como Técnico Intermedio en Prevención de Riesgos Laborales.

Las normas y medidas preventivas previstas en este Estudio de Seguridad y en el

correspondiente Plan de Seguridad y Salud constituirán las obligaciones que el contratista debe cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. De forma particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el Art. 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y las medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Todos los subcontratistas y los trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, están obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que debieran aportar en función de las normas aplicables y, en su caso, de todas las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en los documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones, instrucciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, particularmente, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan, y a los supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de la LPRL. El empresario debe elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral toda la documentación establecida en el Art. 23 de la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95. Los trabajadores estarán representados por los delegados de prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

3.1 Organización Preventiva Del Contratista En La Obra

La empresa contratista está obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, encomendando a su organización de prevención la vigilancia del cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el Plan de Seguridad de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de Obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la misma.

El empresario contratista principal debe definir en el Plan de Seguridad su estructura organizativa para dar cumplimiento a sus obligaciones empresariales sobre formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo dispondrá de un técnico de seguridad y de un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas vigilancia y eficacia de las mismas. El técnico de seguridad será preferiblemente Ingeniero Técnico, y dispondrá del Master de Prevención de Riesgos Laborales.

La empresa contratista realizará la vigilancia del cumplimiento del Plan con recursos preventivos adecuadamente formados, debiendo exigir a las empresas subcontratistas su cumplimiento.

Dentro de las obligaciones legalmente establecidas para la empresa contratista en la obra, ésta tiene el deber de exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura organizativa y preventiva adecuada a la entidad de la actividad, y siempre perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

En la misma línea, se exige la inclusión detallada de las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra. En el marco preventivo establecido por la Ley 54/2003, se establece la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de las actividades o procesos que se consideren reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de éstas:

- Para cumplir con las obligaciones preventivas de carácter general anteriormente establecidas en virtud de la legislación vigente, y sin perjuicio de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, el empresario contratista principal deberá disponer de una organización preventiva cuyas funciones, responsabilidades, integrantes y organización deberán concretarse en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Se deberá definir la planificación preventiva de la obra, los procedimientos de formación e información a los operarios, los métodos de vigilancia preventiva, los procedimientos para la coordinación empresarial con subcontratistas, con trabajadores autónomos y con empresas concurrentes y, con carácter general, definir y desarrollar toda la acción preventiva de la obra.
- No se podrá comenzar ninguna actividad que no esté planificada preventivamente en el Plan de Seguridad y Salud.
- El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (ya se trate de trabajadores designados o pertenezcan al servicio de prevención) sean necesarios para ejercer las funciones de recurso preventivo y que lleven a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad comprobando tanto el cumplimiento como el correcto estado de las medidas preventivas desde el comienzo de cada actividad hasta la ejecución de las mismas.

Además, en base a la disposición adicional única del R.D. 1627/97 el contratista está obligado a definir en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos, y los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción, conforme a las siguientes especialidades:

1. El Plan de Seguridad debe determinar la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
2. Si como resultado de la vigilancia se observara un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia darán las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, y pondrán dichas circunstancias en conocimiento del empresario, con el objeto de que éste adopte las medidas precisas para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
3. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o bien falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que deberá proceder de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/1997.

3.2 Formación De Los Trabajadores

Todos los trabajadores de la obra tendrán una formación teórico-práctica suficiente y adecuada sobre los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, que será impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero

compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Todos los trabajadores deberán ser formados con carácter específico en relación al contenido del Plan de Seguridad y de los Anexos al mismo. Esta obligación se considerará por la empresa contratista en su Plan de Seguridad, describiéndola de la manera más concreta posible, con el objeto de que sus trabajadores reciban esta formación.

Asimismo, el Plan de Seguridad debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a todas las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra, siempre antes del inicio de su actividad.

Entre la formación específica que los trabajadores deberán recibir, se impartirán en grupos de trabajadores cursos de información-formación teórico-práctica sobre riesgo de caída de altura y el uso correcto de los sistemas anticaídas, riesgo eléctrico, medidas de emergencia, excavación en zanja y montaje de tubería, etc.

3.3 Información De Los Trabajadores

Los trabajadores de la obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, por ser inherentes al medio en que se van a ejecutar o por ser producto de los materiales que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente.

A la vez, deberá facilitarse a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad en los tajos. Igualmente, deberá controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores. La empresa contratista deberá desarrollar en su Plan de Seguridad los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra.

3.4 Intercambio de información e instrucciones entre empresarios

Con el fin de controlar el cumplimiento de los principios de la acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurren en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación de los riesgos que puedan afectar a operarios de dichas empresas y las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, especialmente si pudieran aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, se han establecido una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal debe desarrollar y asumir en el Plan de Seguridad y Salud, garantizando su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurren con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de su actividad, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y las medidas que se deberán aplicar cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se facilitarán por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá asumir y garantizar, en su Plan, el cumplimiento de la obligación que tiene de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre los riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores, y controlar su

cumplimiento por todas las empresas, y por todos los trabajadores autónomos.

El contratista deberá concretar y desarrollar en su Plan de Seguridad la forma de realizar en la obra la Coordinación de Actividades Empresariales entre los empresarios concurrentes y las personas encargadas de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004.

3.5 Deber De Vigilancia Del Contratista Principal

El empresario contratista principal vigilará el cumplimiento, no sólo por parte de las empresas subcontratistas, sino también por sus operarios y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Para ello requerirá de las empresas subcontratistas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que acrediten haber cumplido su obligación de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra. Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna para poder garantizar el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

3.6 Vigilancia De La Salud De Los Trabajadores

La empresa contratista tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que incorpore a la obra, así como la de asignar a los mismo al trabajo en función de sus

capacidades psicofísicas; a su vez, el Plan de Seguridad debe integrar el compromiso por parte del empresario de vigilar igualmente que todas las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales “sólo podrán llevarse a cabo si el trabajador presta su consentimiento”; por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea preciso efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores
- Cuando resulte imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Si se exige el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, resultará preciso, “previo informe de los representantes de los trabajadores” configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para la empresa contratista y subcontratistas, y para sus trabajadores. Por ello, se deberán exigir los reconocimientos médicos anuales a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

3.7 Subcontratación En Las Obras De Construcción

La nueva Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podrían generar

situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer
- A exigir requisitos de calidad y de solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y Sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista debe desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y Salud y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

3.8 Control De Accesos En Las Obras De Construcción

Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar es la de identificar a dichas personas (los trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas autorizadas para acceder a la obra a través de listeros, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de la empresa contratista principal, subcontratistas o autónomos que intervengan en la ejecución de la obra, la emisión del listero deberá garantizar igualmente que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones).

Dentro de los datos que figuren en el listero o sistema equivalente, se considera

apropiado incluir, además del nombre, la empresa y la obra a la que corresponde, los datos de la correspondiente mutua de accidentes del trabajador, y los teléfonos de emergencias de la obra.

Control de acceso y control del personal

Una vez identificadas las personas con acceso a la obra resulta preciso controlar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la obra. Para ello, primeramente, se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y los mandos organizativos actuarán como "controladores", comprobando permanentemente en los tajos (y especialmente a primera hora del día) que todas las personas están autorizadas.

Cualquier persona cuya presencia no sea habitual en la obra (trabajador de producción, de control de calidad, asistencia técnica, dirección de obra,) que desee acceder a la misma, previamente deberá pasar por las instalaciones de la empresa contratista, donde se realizarán los trámites oportunos para la visita (información, entrega de EPI's, etc.)

Trabajadores y empresas extranjeras

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente diferenciados, a saber:

- En primer lugar, la relación laboral que se da entre los empresarios de ámbito nacional y los trabajadores extranjeros que se contratan en España.
- En segundo lugar, las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

En el primer caso la normativa de aplicación es:

- Orden PRE/140/2005, de 2 de febrero, por la que se desarrolla el procedimiento

aplicable al proceso de normalización previsto en la disposición transitoria 3ª del Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, sobre los derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

- Ley Orgánica 4/2000, de derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.
- Real Decreto 2393/2004, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador son los siguientes:

- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En el citado contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses, y un periodo máximo de doce meses.
- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de tal forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.
- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite todos los medios económicos, materiales y personales de los que dispone para realizar la contratación.
- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo se ajustarán a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de noviembre,

sobre el desplazamiento de los trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional. Esta Ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado. Se trata de que los operarios que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas. Se incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la empresa y centro de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores desplazados.

No se exige comunicación si el desplazamiento sea inferior a 8 días. Además, independientemente de cumplir los requisitos formales y documentales establecidos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, sobre las medidas de seguridad y de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el operario. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que se deberá transmitir en el idioma del trabajador.

De forma general, desde el presente Estudio de Seguridad se prohíbe que en la ejecución de las actividades intervengan trabajadores procedentes de empresas de trabajo temporal.

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre, se ocupa de las obligaciones de las partes implicadas:

- Promotor, reflejadas en los artículos 3 y 4. Así como el Real Decreto 5/2000.
- Coordinador, en los artículos 5, 6, 7, 8, 9
- Contratista en los artículos 7,11,15, y 16
- Subcontratistas, en el artículo 11,15, y 16
- Trabajadores Autónomos en el artículo 12.

Para aplicar los principios de la acción preventiva, el Empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la Empresa. La definición de estos Servicios, así como la dependencia a determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de enero.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley. El Empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral, la documentación establecida en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95. El Empresario deberá consultar a los Trabajadores, la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95. Los Trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se deberá de constituir un Comité de seguridad y salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos

Laborales.

4.1 Obligaciones del promotor

En relación a lo contenido en el Real Decreto 5/2000, de 4 de agosto, se presentan las funciones del promotor:

- Elaborará el Aviso Previo para remitirlo a la Autoridad Laboral, y debe mantenerlo actualizado.
- Deberá designar un Coordinador de seguridad en los casos requeridos por la ley, que tendrá formación académica adecuada y formación especializada en materia de prevención.
- No debe consentir que se inicie la obra sin que el Plan de Seguridad y Salud esté aprobado.
- Debe comprobar que el Coordinador tenga el Libro de Incidencias de la obra.
- Debe comprobar que el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra cumpla sus funciones (las previstas en el art. 9 del R.D. 1627/97 y en el resto de normativa).
- Debe trasladar las informaciones y las instrucciones precisas a las empresas que actúan en la obra. Dicho aspecto se cumplirá con lo previsto en el presente Estudio y con las instrucciones que debe impartir en la obra el Coordinador.

4.2 Coordinador

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tanto 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, como al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases del mismo. Como puede observarse, esta obligación es análoga a la que tiene el coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto, por lo que cuanto dijimos al respecto resulta de aplicación aquí.

- 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 LPRL, los cuales deben considerarse como los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, durante dicha ejecución y, en particular, en las siguientes tareas:

1. 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.
 2. La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
 3. 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.
 4. 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.
 5. La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
 6. El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
 7. 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.
 8. La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
 9. 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.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones al mismo.
 - d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la LPRL.
 - 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.

Un eventual incumplimiento de sus obligaciones por parte del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra dará lugar a responsabilidad contractual frente al promotor que le haya designado, responsabilidad que puede ser de tipo laboral, si fuera ésta la naturaleza del vínculo que les liga, aunque lo normal, por tratarse de profesionales liberales en la generalidad de los casos, será la responsabilidad civil por daños y perjuicios derivados del incumplimiento. La que no existe es la responsabilidad administrativa del coordinador, dado que, en materia de prevención de riesgos dicha responsabilidad es exclusiva del empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 45, apartado 1, de la LPRL.

En cuanto a la responsabilidad penal, dependerá del alcance que los órganos jurisdiccionales competentes en el orden penal den a lo dispuesto en los artículos 316 y 318 del Código Penal, en cuanto a los posibles sujetos de imputación del delito de riesgo por incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, aunque lo cierto es que el coordinador no tiene legalmente atribuido el deber de protección de los trabajadores, deber que corresponde en exclusiva al empresario, a tenor de lo dispuesto en el artículo 14.1 de la LPRL.

4.3 Contratista y Subcontratistas

- a. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
 - a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la LPRL, antes relacionados, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el sub-apartado precedente.
 - b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
 - c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las actividades de coordinación de actividades empresariales

previstas en el artículo 24 de la LPRL, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del RDDMSC (disposiciones sustantivas de seguridad y salud material que deben aplicarse en las obras), 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.
- b. 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.

- c. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4.3.1 Contratista principal

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el RD 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en el centro de trabajo, armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/1995 y R.D. 39/1997) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario

deberá cumplir con las siguientes obligaciones estén o no incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de la obra:

- Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que ejecute en obra sean acometidas por el personal propio o subcontratado. Esta planificación deberá incluirse en el Plan de Seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria, previo informe favorable del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el empresario contratista no podrá iniciar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho Plan. Tampoco se podrán iniciar ni ejecutar actividades cuyos métodos de ejecución difieran de los establecidos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Formar e informar a los trabajadores empleados en obra, acreditando que todos ellos cuentan con la formación general en materia preventiva y específica, tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas a observar.
- Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del Art. 24 de la Ley 31/1995, el empresario contratista establecerá los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y con cuantas empresas concurrentes pudieran aparecer en el centro de trabajo de la obra, todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.
- El contratista estará obligado a entregar a empresas subcontratistas y a trabajadores autónomos, la parte del Plan de Seguridad que les compete, requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que no ostenten relación contractual alguna con el empresario principal, éste las deberá informar de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.
- El coordinador deberá mantener su actividad con dichas empresas con el

objeto de evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente; nombrando para ello una persona para llevar la coordinación de actividades empresariales, debiendo tener la formación preventiva correspondiente, como mínimo las funciones del nivel intermedio (R.D. 39/97), en base a lo dispuesto en el R.D. 171/2004, de 30 de enero.

- Las empresas suministradoras que participen en la obra de forma esporádica, deben ser informadas por escrito de los riesgos a los que están expuestos y las medidas preventivas de obligado cumplimiento que afecten a su labor en el tajo.
- Vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva y de lo establecido en el Plan de Seguridad. En virtud de los artículos 24.3, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, el empresario debe disponer una serie de recursos para garantizar la vigilancia del cumplimiento de lo establecido tanto en la normativa preventiva como en el propio Plan de Seguridad en la obra. Para ello, se tendrán en consideración las disposiciones mínimas establecidas en el apartado de organización preventiva del presente pliego.
- Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su Plan de seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar las mismas, así como los recursos personales y materiales dispuestos a ello.
- El contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, uso y/o ejecución de las medidas preventivas de su Plan de Seguridad y Salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/1995 y en los R.D. 1215/1997, 2177/2004 y 773/1997, de la utilización, la eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles, sino con los cálculos que garanticen su seguridad y estabilidad durante las fases de montaje, explotación y desmontaje de todas las instalaciones, máquinas y equipos se usen en la obra.
- Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra,

garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.

- Por último, el empresario deberá comunicar de manera inmediata al Promotor, generalmente vía coordinador en materia de seguridad, cuanto accidente o incidente ocurra en la obra sin perjuicio de la gravedad del mismo y del informe de investigación que redacte al respecto.

4.4 Recursos Preventivos.

Cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, que son los definidos con carácter no exhaustivo en el Anexo II del R.D. 1627/1997, trabajos con especial riesgo grave de sepultamiento, hundimiento o caídas de altura, el concreto objetivo de los recursos preventivos es vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud y comprobar su eficacia, para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por tanto, el control del riesgo.

Los recursos preventivos serán trabajadores dotados de los medios necesarios: formación de 60h. de nivel básico, experiencia en obras de construcción, conocimiento de la actividad, etc., nombrados por el empresario contratista, para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en el que se mantenga la situación que determine su presencia.

Actividades u operaciones que requieren la presencia del Recurso Preventivo.

La normativa establece que tanto en la evaluación de riesgos laborales como en el Plan de Seguridad y Salud deberán identificar aquellos riesgos (tareas donde puedan estar presentes) en que es necesario la presencia del Recurso Preventivo y que la planificación de la actividad preventiva deberá indicar la forma de llevar a cabo dicha presencia. Teniendo claro este precepto, la presencia de un recurso preventivo en un centro de trabajo está prevista en los supuestos siguientes:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del

proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales (listado no exhaustivo).

- Trabajos de demolición cuya duración sea superior a 30 días laborables, o en las que se empleen en algún momento más de 12 trabajadores.
- En los casos de conducción de equipos de trabajo automotores que deban ejecutar una maniobra, especialmente de retroceso, en condiciones de visibilidad insuficiente, o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria automotora con trabajadores a pie.
- Cuando se utilicen equipos de elevación de cargas en una obra de construcción estando trabajadores desarrollando sus labores en la proximidad de la izada, los operadores de los equipos deberán tomar medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas, prohibiéndose el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo ocupados por los trabajadores. Si ello no fuera posible por no poder garantizarse la correcta realización de los trabajos de otra manera, y el espacio libre entre los elementos móviles del equipo y la zona de trabajo ocupada por los trabajadores fuera inferior a 2 metros, deberá asignarse la presencia de recursos preventivos y de un trabajador encargado de las señales.
- Trabajos en caliente, será preceptiva la existencia de un procedimiento de trabajo por escrito, la presencia de recursos preventivos cualificados en caso necesario, y que el personal que desarrolle los trabajos esté suficientemente adiestrado y cuente con autorización del empresario.
- Establecimientos e instalaciones donde se produzcan, utilicen, manipulen

transformen o almacenen sustancias peligrosas que puedan ocasionar accidentes graves,

- con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
- Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.
- Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada.
- Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo lo dispuesto en el apartado 8.a) de este artículo, referido a los trabajos en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos, y, en particular, a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción, de primera y segunda categoría.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo.
- Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4, según la Directiva 90/679/CEE y sus modificaciones, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados a agentes biológicos durante el trabajo. Anexo I del R.D.39/1997. Anexo II del R.D.1627/1997
- Actividades de fabricación, manipulación y utilización de explosivos, incluidos los artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.

- Trabajos propios de minería a cielo abierto y de interior, y sondeos en superficie terrestre o en plataformas marinas.
- Actividades en inmersión bajo el agua. Riesgo de Ahogamiento por Inmersión. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento. Y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Actividades en la industria siderúrgica y en la construcción naval.
- Producción de gases comprimidos, licuados o disueltos o utilización significativa de éstos.
- Trabajos que produzcan concentraciones elevadas de polvo silicio.
- Trabajos con riesgos eléctricos, en alta tensión o en proximidad de las mismas.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

4.5 Trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Será facilitada por el contratista, una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo. Los trabajadores están obligados a seguir las indicaciones especificadas en el plan, así como el uso de las medidas de protección que se les proporcione, debiendo pedir aquella protección que consideren necesaria y no se les ha facilitado.

4.6 Obligaciones De Los Trabajadores Autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a seguir las siguientes indicaciones:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el art. 10 del RD 1627/1997

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997 durante la ejecución de la obra.
3. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que hubiera establecido.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud y cumplir lo que se establezca en el plan de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

4.7 Delegados De Prevención

Los delegados de prevención, son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal.

Las competencias de los delegados de prevención serán:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por el empresario y ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Acompañar a los técnicos en las evaluaciones preventivas y a los

inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- Tener acceso, con las limitaciones previstas, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones
- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ello, pudiendo presentarse, aún fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.
- Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los órganos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo; pudiendo a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores; de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.
- Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión con el mismo.
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades.
- Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención, deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.

→Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.

El tiempo utilizado por los Delegados de Prevención para el desempeño de sus funciones será considerado como de ejercicio de funciones de representación a efectos de la utilización del crédito de horas mensuales retribuidas, no obstante lo anterior, será considerado en todo caso como tiempo de trabajo efectivo, sin imputación al citado crédito horario, el correspondiente a las reuniones del Comité de Seguridad y Salud y a cualesquiera otras convocadas por el empresario en materia de prevención de riesgos.

El empresario deberá proporcionar a los delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones. La formación se deberá facilitar por el empresario por sus propios medios o mediante concierto con organismos o entidades especializadas en la materia y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos, repitiéndose periódicamente si fuera necesario.

El tiempo dedicado a la formación será considerado como tiempo de trabajo a todos los efectos y su coste no podrá recaer en ningún caso sobre los Delegados de Prevención.

4.8 Seguro De Responsabilidad Civil Y Todo Riesgo

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder, se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal. El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de

un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

5. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

5.1 Coordinador De Seguridad Y Salud

Esta figura de la seguridad y salud fue creada mediante los artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles".

El R.D. 1627/97 de 24 de octubre, traspone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. En el artículo 3 del R.D. 1627/97, se regula la figura de los coordinadores en materia de seguridad y salud. En el artículo 8 del R.D. 1627/97, se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra.

5.2 Estudio De Seguridad Y Salud

El artículo 5 del R.D. 1627/97, establecen que el estudio de Seguridad y Salud 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.

El artículo 5, apartado 2, regula el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quien deben ser elaborados. Los documentos a que hace referencia son: Memoria, Pliego de condiciones, Planos, Mediciones y Presupuesto.

El artículo 9 del citado R.D., regula las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El artículo 10 del R.D. 1627/97, releja

los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

5.3 Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo

El artículo 7 del R.D. 1627/97, indica que cada contratista elaborará un Plan de seguridad y salud en el trabajo. Este Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y 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 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 indicadas anteriormente, serán asumidas por la Dirección Facultativa. El artículo 9 del R.D. 1627/97, regula las obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El artículo 10 del R.D. 1627/97, refleja los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

5.4 Libro De Incidencias, Registro y Comunicación

El artículo 13 del R.D. 1627/97, regula las funciones de este documento. Las anotaciones que se incluyan en el libro de incidencias estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones, prescripciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de seguridad y salud. Las anotaciones en el referido libro sólo podrán ser efectuadas por el coordinador, responsable del seguimiento del Plan de seguridad y salud, por la Dirección facultativa, por el contratista principal, por los subcontratistas o sus representantes, por técnicos de los Centros Provinciales de seguridad y salud, por la Inspección de Trabajo, por miembros del Comité de seguridad y salud y por los representantes de los trabajadores en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, en los casos que exista incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello ó cuando se ordene la paralización de los tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra por haberse apreciado circunstancias

de riesgo grave o inminente, el Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección Facultativa, deberá remitir en el plazo máximo de 24 horas copias a la Inspección de Trabajo de la provincia en que se realiza la obra, al responsable del seguimiento y control del Plan, al Comité de Salud y Seguridad y al representante de los trabajadores. Conservará las destinadas a sí mismo, adecuadamente agrupadas, en la propia obra, a disposición de los anteriormente relacionados.

Sin perjuicio de su consignación en el libro de incidencias, el empresario deberá poner en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud, de forma inmediata, cualquier incidencia relacionada con el mismo, dejando constancia fehaciente de ello. Cuantas sugerencias, observaciones, iniciativas y alternativas sean formuladas por los órganos que resulten legitimados para ello, acerca del Plan de seguridad y salud, sobre las medidas de prevención adoptadas o sobre cualquier incidencia producida durante la ejecución de la obra, habrán de ser comunicadas a la mayor brevedad por el empresario al responsable del seguimiento y control del Plan.

Los partes de accidentes, notificaciones e informes relativos a la seguridad y salud que se cursen por escrito por quienes estén facultados para ello, deberán ser puestos a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de seguridad y salud. Los datos obtenidos como consecuencia de los controles e investigaciones previstos en los apartados anteriores serán objeto de registro y archivo en obra por parte del empresario, y a ellos deberá tener acceso el responsable del seguimiento y control del Plan.

5.5 Libro de subcontratación

Cada contratista, con carácter previo al inicio de la relación laboral con un subcontratista o con un trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo establecido.

El Libro de Subcontratación, será habilitado por la autoridad laboral correspondiente.

Se anotará en el mismo, a la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra, conforme se establece en el Real Decreto 337/2010.

En el Libro de Subcontratación el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el Real Decreto 1109/2007 y en el Artículo 8.1 de la Ley 32/2006.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

5.6 Paralización De Los Trabajos

La medida de paralización de trabajos que contempla el Real Decreto 1627/1997 es distinta a las que se regulan en los artículos 21 (a adoptar por los trabajadores o por sus representantes legales, en los casos de riesgo grave o inminente) y el artículo 44 (a adoptar por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social) de la LPRL. Se trata aquí de la paralización que puede acordar el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona de las que integren la dirección facultativa de la misma, cuando observen un incumplimiento de las medidas de seguridad y salud en circunstancias de riesgo grave e inminente para los trabajadores, y puede afectar a un tajo o trabajo concreto o a la totalidad de la obra, si fuese necesario.

De llevarse a cabo tal medida, la persona que la hubiese adoptado deberá dar cuenta de la misma 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. Al margen de esto, si el coordinador o la dirección facultativa observasen incumplimientos de las medidas de seguridad y salud, deberán advertir al contratista afectado de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En cualquier caso, la adopción de la medida de paralización de los trabajos por parte de las personas más arriba mencionadas se entiende sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas en relación con el cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

6. CONDICIONES TÉCNICAS

En este pliego se incluyen una serie de aspectos técnicos que se definen en el Proyecto y que, directa o indirectamente, afectan a la seguridad y protección de los trabajadores. En este sentido, el contratista deberá cumplir con todas las prescripciones técnicas y legales vigentes en el Pliego general del Proyecto.

6.1 Maquinaria

Cumplirán las condiciones establecidas en el Anexo IV, Parte C, Puntos 6, 7 y 8 del Real Decreto 1627/1997.

- La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.
- El uso, mantenimiento y conservación de la maquinaria se harán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

- Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.
- Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de «puesta en marcha de la grúa» siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.
- Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Jefatura de la obra, con la ayuda del Vigilante de Seguridad, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.
- El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra, deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

Independientemente de las medidas dispuestas en la memoria del presente Estudio, el empresario contratista no sólo garantizará y vigilará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y equipos, sino que, además, deberá definir los protocolos de mantenimiento de todos los equipos y las máquinas empleadas en la obra, en los que figuren las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Toda la maquinaria presente en la obra deberá disponer de una copia del manual de instrucciones y del libro u hojas de mantenimiento. Los trabajadores estarán autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación adecuada y suficiente para dicho manejo.

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la máquina se tendrán en cuenta las siguientes revisiones:

- Cada jornada se comprobará:
 - o El nivel de aceite en el cárter y se llevará a cabo la reposición en caso necesario.
 - o La limpieza del filtro de aire.
 - o La limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
 - o La comprobación del nivel de agua del radiador.
 - o La limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
 - o El engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- Cada semana:
 - o Engrase general de regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador etc.
 - o Desmonte del filtro de aire y lavado.
 - o Limpieza y engrase de los bornes de la batería, comprobación de líquido y completando si fuera necesario con la adición de agua destilada.
 - o Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
 - o Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección del diésel.
 - o En orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.
- Cada 100 horas:
 - o Cambio de aceite motor
 - o Limpieza del filtro de aceite
 - o En el diésel, lavar el elemento filtrante del filtro del gasoil.
 - o Limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.
- Cada 200 horas:
 - o Lavado interno del radiador
 - o Revisión de bujías
 - o Limpieza y apriete de tuercas
- Cada 400 horas:
 - o Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en el diésel.

- Cada 800 horas:
 - o Revisión del equipo de inyección
 - o Limpieza del avance automático en los motores de explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de entre 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras para conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Con respecto al correcto uso de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista comprobará mediante su organización preventiva en obra, y antes de cada puesta en marcha, que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en unas perfectas condiciones de uso.

El empleo, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se efectuará acorde con las especificaciones del fabricante, y en todas sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función, y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual a su vez contendrá las condiciones de seguridad más apropiadas para el desarrollo de las actividades que le son propias.

Llevarán incorporados todos los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Dispondrán de fichas de utilización y mantenimiento en las que se recogerán el modo de empleo, los riesgos que conlleven el mismo y los consejos y las medidas preventivas a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

La manipulación de las máquinas y de los equipos auxiliares conlleva la autorización

documental y actualizada de la autoridad competente, y en caso de que no implicara la citada autorización, lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse, las fechas en que se han realizado, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas, indicando la cualificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.

Si dentro de la maquinaria usada se emplean máquinas cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación del mismo.

En los casos en que tenga una relevancia para la seguridad el terreno de apoyo de las grúas o elementos auxiliares, se exigirá que los responsables de los trabajos comprueben que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas u otras máquinas o elementos auxiliares, como para la circulación de máquinas o vehículos.

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva, que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos quemados presentes en el gas para formar nitrógeno, CO₂, y vapor de agua. En vehículos de cilindrada media será suficiente un catalizador de oxidación (platino-paladio).

6.2 Instalaciones Provisionales De Obra

6.2.1 Instalación eléctrica

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

6.2.2 Cuadros eléctricos:

- Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.
- La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.
- Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 30 mA de sensibilidad en líneas con mejora del nivel de seguridad.
- Se comprobará que, al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.
- El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.
- Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.
- Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.
- Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten, en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.
- Todos los bornes de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.
- En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.
- Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de

alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

- El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

6.2.3 Lámparas eléctricas portátiles

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

6.2.4 Conductores eléctricos

- Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.
- Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.
- Se evitará que los cables discurran por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m sobre el mismo.
- Se cuidará que los cables no estén deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.
- Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra

del enchufe.

- Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.
- En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.
- Las alargaderas, utilizadas para cortos periodos de tiempo, si no se pueden llevar colgadas se llevarán pegadas a los paramentos.

6.2.5 Instalación eléctrica para corriente de baja tensión.

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los trabajadores se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen:

- No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará con señalización adecuada, a los trabajadores y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m. Se prohíbe todo trabajo que esté en tensión, se ha de asegurarse que antes de trabajar se tomen las medidas de seguridad necesarias.
- En caso de que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.
- Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando

adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Se combina, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.
- La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será, como mínimo, vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo en una perforación y rellenada con arena. Si son varias, estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierras de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.
- Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad, y todas las salidas de fuerzas de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad para alimentación de maquinaria o de 30 mA en líneas para maquinaria con mejora del nivel de seguridad.
- La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año y se mantendrá con grado de humedad óptimo.

6.2.6 Instalación contra incendios

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

Almacenamiento y señalización de productos.

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices, adhesivos, etc. y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares limpios y ventilados con los envases debidamente cerrados, alejados de focos de ignición y perfectamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso, estará indicado por la señal de peligro característica.

6.3 Servicios De Higiene Y Bienestar

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos y lavabos a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad, de acuerdo con las normas de aplicación y específicamente con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997.

La implantación de dichas instalaciones se recogerá en los planos de situación dentro del Plan de Seguridad.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en cada uno de los tajos de la obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los encargados de tajos, y al menos un trabajador formado y en la prestación de primeros auxilios en cada tajo.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra se definirán concretamente en el Plan de Seguridad, debiendo contar en todo caso con la conservación y limpieza necesarias para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones. Se asegurará el suministro de agua potable a todo el personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista, a la hora de poner las instalaciones en obra y definir en su Plan de Seguridad tendrá en cuenta:

Vestuarios

De fácil acceso a los aseos y de dimensiones suficientes para los trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente. Contarán con asientos (bancos o sillas) en número suficiente, y taquillas individuales.

Aseos

- Contarán con lavabos en número suficiente con agua caliente y fría, y duchas de dimensiones adecuadas, para las obras que así lo requieran.
- Se dotarán de los elementos auxiliares necesarios (jabón, secamanos automáticos o toallas de papel, papelera, espejos de dimensiones adecuadas...).
- Estarán separados para los hombres y mujeres.
- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Los retretes no tendrán comunicación directa con el comedor ni el vestuario.
- Se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, y un inodoro cada 15 trabajadoras, utilizables por éstos, y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo. Asimismo, se instalará un lavabo por cada 10 trabajadores, y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente en tonos claros. Estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Comedor

Se instalarán comedores con mesas y asientos en número suficiente para los trabajadores que van a utilizarlas.

- Contarán con medios para calentar la comida.
- Estas instalaciones se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza y desinfección, disponiendo para ello de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Análogamente los pisos, paredes y techos del comedor, serán lisos y

susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperaturas adecuadas. La altura mínima de techo será de 2,30 metros.

- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.
- El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.
- Todos sus elementos, tales como grifos y desagües, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6.4 Medios Auxiliares, Útiles Y Herramientas Portátiles

El R.D. 1215/ 1997 de 18 de Julio establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de estos elementos por los trabajadores. A efectos del citado Real Decreto, se entenderá por equipo de trabajo cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo y su utilización se definirá como, 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 conservación.

7. MEDIOS DE PROTECCIÓN

7.1 Comienzo De Las Obras

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo, otros nuevos.

Todos los medios de protección personal se ajustarán a las normas de homologación de la C.E. y se ajustarán a las disposiciones mínimas recogidas en el R.D. 773/1997 de

30 de mayo. Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso, si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto), de realizarse trabajos nocturnos.

Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto, con objeto de detectar posibles peligros y observar correctamente las señales de aviso y de protección. De no ser así, deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características, como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico de una carretera, etc. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m (si la línea es superior a los 50.000 V, la distancia mínima será de 5 m).

Todos los cruces subterráneos y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, si los hubiere, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad.

7.2 Protecciones Colectivas

Un sistema de control de riesgos laborales es el conjunto ordenado de medidas que tienen por objeto proteger a los trabajadores frente a las agresiones externas que se generan durante el desempeño de su actividad laboral. Los riesgos deberán eliminarse en su origen, si ello es posible.

Cuando no sea factible evitar los riesgos o no se puedan limitar suficientemente por métodos o procedimientos de organización del trabajo, deberán utilizarse medios técnicos de protección colectiva y equipos de protección individual.

El principio de las protecciones colectivas es brindar una seguridad simultánea a varios trabajadores expuestos a un mismo riesgo. Esta es la diferencia fundamental entre la protección colectiva y la individual.

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo 15 "Principios de la acción preventiva", indica que el contratista aplicará las medidas que integran el deber general de prevención con arreglo a una serie de principios, entre los que especifica, en el punto h), "adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual".

Ello no quiere decir que no debe emplearse la protección individual, ya que muchos riesgos no pueden eliminarse o minimizarse completamente de otra manera. En algunos casos, para instalar una protección colectiva es imprescindible utilizar un equipo de protección individual.

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo

Se atenderá con especial atención a la señalización de seguridad, para ello se estará de acuerdo a lo dispuesto en el R.D. 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Para señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, se delimitará con cintas de tela o materiales plásticos con franjas oblicuas en color amarillo y negro, inclinándose 60° con la horizontal.

Delimitación de zonas de trabajo, la intrusión en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poderse eliminar se debe señalar mediante

cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

Cualquier trabajo que se realice entre la retirada de un elemento y la colocación del nuevo, estará supervisado por el recurso preventivo.

Uno de los mayores riesgos que existen en las obras de construcción es el de caída de personas a distinto nivel, motivado por la existencia de huecos (tanto horizontales como verticales), puestos de trabajo situados en altura, etc. También se generan riesgos como consecuencia de la utilización de equipos de trabajo y máquinas (quedar atrapado) e instalaciones (contactos eléctricos), entre otros.

Para limitar o evitar un determinado riesgo se pueden interponer diversos tipos de medios de protección colectiva. La elección de uno u otro dependerá, fundamentalmente, de las características del trabajo que se esté ejecutando, y de la consiguiente idoneidad de la protección.

Entre las protecciones colectivas que se emplean con mayor frecuencia cabe citar las siguientes:

7.2.1 Cerramiento de obra

Existen dos tipos de vallado:

- Vallado de cerramiento.
- Vallado de señalización.

En ambos casos la finalidad del vallado es proteger o impedir el acceso a la obra o a partes de la obra a personas ajenas a los trabajos en de ellas se realizan.

El vallado de cerramiento del recinto de la obra deberá contar con al menos dos puertas o aberturas (aunque sólo una de ellas sirva como vía de acceso a la obra por seguridad y mayor control) para cumplir el requisito establecido por el RD 1627/1997,

sobre la obligatoriedad de establecer vías y salidas de emergencia que aseguren una evacuación rápida y segura en caso de emergencia. En caso de que en la obra se realice excavación deberá considerarse el hormigonado de los postes para evitar que a través de la perforación en el suelo para su hincado se introduzca agua o por efecto de las vibraciones se produzcan derrumbamientos.

El vallado de protección deberá cubrir completamente el perímetro de la zona que se desea proteger, la altura recomendada para este tipo de vallado es de dos metros y se fijará al suelo con aglomeraciones o hincando sus postes.

Generalidades

Consiste en cercar el área donde se van a realizar los trabajos, con el objeto de proteger o impedir el acceso a la zona de trabajos de personas ajenas a la empresa, por lo que esta instalación no afecta ni implica a los operarios.

Las Ordenanzas municipales suelen obligar a la colocación de vallados con objeto de proteger a las personas ajenas a la obra. En estos casos, la altura del vallado puede ser de 2 m.

En otras zonas, la colocación del vallado puede ser voluntaria, y su colocación va dirigida a proteger la propiedad o evitar responsabilidades.

Los materiales utilizados van desde maderas fijadas al suelo hasta mallas metálicas de diferentes formas, planchas galvanizadas, bloques y ladrillos de obra, etcétera.

En cualquier caso, es necesario considerar para la colocación de los postes para su fijación en el suelo:

- El número y situación de las salidas previstas. El RD 1627/1997, Anexo IV, parte A, punto 4, indica la obligatoriedad de disponer de vías de salida de emergencia, por lo que en el Plan de Seguridad y Salud deberá contemplarse esta medida, así como dónde y cómo situar la señalización gráfica y el sistema acústico y/o

luminoso adoptado.

- Perforación del suelo para el hincado de los postes, puesto que, ante la caída de lluvia y la vibración producida, es causa de penetración de agua y derrumbamiento cuando se ha hecho excavación. Cuando se presuma esta circunstancia, se hormigonarán los postes en su base y sobre la superficie del terreno que rodea el recinto.

Vallado de señalización.

Su objetivo es indicar que no debe traspasarse su ubicación. Se dispone de forma vertical y puede ser de forma longitudinal o circular, fijo o plegable. Sus dimensiones suelen ser 2,5 m de longitud y 1 m de altura. Se disponen sin sujeción, por lo que no pueden sustituir a las barandillas en huecos con riesgo de altura. Cuando exista riesgo de caída a distinto nivel y se dispongan estas vallas, se deberán situar de forma que cierren el paso no dejando huecos y a distancia mínima de 1,50 m del hueco.

Vallado perimetral.

Se dispone para impedir el paso y cubre la totalidad de un perímetro determinado. Su finalidad principal es impedir la caída a distinto nivel de los operarios donde esté instalada. Su altura suele sobrepasar el metro y medio, recomendando las NTE 2 metros. Se fija al suelo con aglomeraciones o hincando sus soportes.

Riesgos más comunes en la instalación de vallados perimetrales:

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes o cortes con el uso de herramientas manuales. Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamiento de miembros durante el uso de pequeñas máquinas y desplome de componentes de la valla.
- Sobreesfuerzos por manejo y sustentación de componentes pesados.
- Sobreesfuerzos por excavaciones manuales de los agujeros, para hinca de los

pies derechos. Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Caídas de operarios al mismo nivel.
- Choques o golpes contra objetos.

Normas de seguridad

- En zonas de trabajo se deberá mantener ordenada y limpia.
- Se recomienda evitar, en la medida de lo posible, los barrizales.
- No se deben acopiar tierras ni materiales a menos de 1 m aprox. de la zona o perímetro de vallado.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo adecuada.
- Faja contra los sobreesfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

Vallado de señalización

Riesgos más comunes en la instalación de vallados de señalización:

- Cortes y arañazos, por vallas metálicas y mallazos mal unidos y/o cortados.
- Agrietamiento del suelo, al hincar los soportes en el terreno.
- Normas de seguridad
- No dejar cantos ni puntas vivas.
- Soportes prefabricados u/y hormigonados. No perforando el suelo.

7.2.2 Defensas y resguardos en máquinas y otros equipos de trabajo.

Un resguardo es un dispositivo que impide el acceso a las zonas peligrosas o la ejecución de maniobras inadecuadas antes de que se produzca el acceso a dichas zonas (ver RD 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo).

En definitiva, un resguardo es un elemento de un equipo de trabajo o máquina utilizado, específicamente, para garantizar la protección mediante una barrera material.

Los resguardos pueden clasificarse en:

- Fijos: son aquellos que se mantienen en su posición (cerrados), ya sea de forma permanente (soldadura), o por medio de elementos de fijación (tornillos), que impiden que puedan ser retirados o abiertos sin el empleo de una herramienta.
- Los resguardos fijos, a su vez, se pueden clasificar en: envolventes, es decir, que encierran completamente la zona peligrosa, y distanciadores, es decir, aquellos que por sus dimensiones y distancia a la zona de peligro la hacen inaccesible.
- Móviles: son aquellos resguardos articulados o guiados que es posible abrir sin utilizar herramientas. Para garantizar su eficacia protectora, deben ir asociados a un dispositivo de enclavamiento, con o sin bloqueo.
- Regulables: son aquellos resguardos fijos o móviles que son regulables en su totalidad o que incorporan partes regulables. Cuando se ajustan a una cierta posición, sea de forma manual (reglaje manual) o automática (autorregulable), permanecen en ella durante la realización de una operación determinada.

En general, no es necesario acceder a los elementos de transmisión de los equipos de trabajo o de las máquinas cuando están en movimiento, por lo que la solución más sencilla para impedir que se puedan alcanzar, consiste en colocar resguardos fijos.

Si es preciso acceder a ellos con frecuencia, normalmente será necesario emplear resguardos móviles asociados a un dispositivo de enclavamiento o sensible.

Habitualmente, los equipos de trabajo y las máquinas antiguas están equipadas con resguardos móviles sin enclavamiento. En estos casos, es necesario transformarlos en fijos (mediante una cerradura con llave) o asociarlos a un dispositivo que permita garantizar el enclavamiento.

Los resguardos se deben considerar como la primera medida de protección a tener en cuenta para el control de los peligros mecánicos que puedan ocasionar los equipos de trabajo o las máquinas.

Dependiendo de su forma, un resguardo puede denominarse carcasa, cubierta, pantalla, puerta, etc.

Un resguardo puede desempeñar su función por sí solo, en cuyo caso sólo es eficaz cuando está cerrado, o actuar asociado a un dispositivo de enclavamiento, en cuyo caso la protección está garantizada, cualquiera que sea la posición del mencionado resguardo.

7.2.3 Redes, clasificación y usos.

Las redes se emplean para Impedir o limitar la caída de personas a distinto nivel.

Las normas UNE-EN de referencia informativa para este tipo de redes son:

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

Clasificación

Las redes, según el sistema de soporte o fijación, se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Redes con soporte tipo horca (Tipo V).
- Redes con soporte tipo ménsula (Tipo T).
- Redes verticales fijas a la estructura (balcones y terrazas, huecos de escalera, etc.).
- Redes horizontales fijas a la estructura con una superficie mayor de 35 m²(Tipo S).
- Redes "tenis" (Tipo U). - Redes bajo forjado.

Consideraciones generales

Las fibras artificiales que componen los módulos de la red y las cuerdas de amarre, como consecuencia de la acción de los rayos ultravioleta del sol y de otros factores atmosféricos, sufren una degradación constante en sus características físicas. Ello provoca una pérdida de resistencia que limita la vida útil de las citadas redes y cuerdas de amarre.

Los sistemas que impiden la caída son:

- Redes tipo tenis.
- Redes verticales.

Los sistemas que limitan la caída son:

- Redes con soporte tipo horca.
- Redes con soporte tipo ménsula (caídas desde niveles superiores al que se encuentran dichas redes).
- Redes horizontales.
- Redes bajo forjado (desechables y recuperables).

Se recomienda que las redes de seguridad sean instaladas lo más próximas posible al nivel de trabajo. La altura máxima admisible de caída de personas sobre la red es de 6,00 m.

La red debe mantenerse limpia de los objetos que puedan caer o adherirse a la misma.

Las redes de seguridad deben estar acompañadas del manual de instrucciones en la lengua del usuario. El mismo incluirá información.

- a. La instalación, utilización y desmontaje.
- b. Almacenamiento, cuidado e inspección.
- c. Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.
- d. Condiciones para su retirada del servicio.
- e. Otras advertencias sobre riesgos (por ejemplo: temperaturas extremas y agresiones químicas).
- f. Declaración de conformidad a través de la cual el fabricante declara la conformidad de su producto con la norma armonizada UNE-EN 1263 Esta declaración puede venir apoyada por una declaración de un organismo acreditado independiente

En el caso de que las redes o sus soportes reciban un fuerte impacto próximo al límite admisible, se comprobará su estado. Los elementos rotos o con deformaciones permanentes se sustituirán, en el caso de que no sea posible su reparación con garantías (rotura de mallas, cuerda, nudos, deformación de soportes, anclajes, flechas de red, etc.).

La unión de paños y módulos de red se realizará con cuerda igual a la perimetral, entrelazándola, malla a malla, alrededor de las cuerdas perimetrales contiguas a los paños a unir y atando eficazmente los extremos. En todo caso, se seguirán las instrucciones del fabricante.

Las cuerdas que se utilizan en el atado, unión y perímetro de la red de seguridad varían según su uso y su resistencia. Conforme a la norma UNE-EN 1263-1.

Los materiales más utilizados en la fabricación de redes suelen ser el poliéster, la poliamida, el polietileno y el polipropileno.

Las redes han de protegerse con lonas ignífugas cuando las mismas puedan verse afectadas por trabajos en los que se utilicen equipos de soldadura, radiales, etc.

Las redes deben almacenarse en lugares cubiertos, secos y protegidos de la acción solar.

No se acopiarán junto a fuentes de calor o zonas en las que puedan entrar en contacto con materiales o productos agresivos (como ácidos, disolventes, aceites, etc.).

7.2.4 Sistemas provisionales de protección de borde, Barandillas

Las barandillas son protecciones colectivas formadas por elementos verticales y horizontales resistentes, que tienen por objeto evitar la caída a distinto nivel, tanto del personal que trabaja o circula junto al vacío, como de materiales, herramientas y otros objetos.

- Deberán contar con las siguientes características: Altura mínima de 90 cm, listón intermedio y rodapié.
- Deberán ser de material rígido y sólido, no se utilizarán como barandillas cuerdas, cadenas, cintas u otros elementos de señalización.
- La NTP 123 define las barandillas como un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.



Ilustración 1: Forjado protegido con barandilla



Ilustración 2: Edificio con barandillas de madera

Los sistemas provisionales de protección de borde se pueden clasificar en:

- Fijados en el forjado.
- Tipo "sargento".
- Especiales.

Fijados en el forjado

Este sistema suele utilizar dos tipos de elementos:

- Cartuchos (normalmente, de PVC) que se introducen en el hormigón cuando está fresco, a una distancia comprendida entre los 2,20 m y los 2,30 m entre sí. Su única misión es servir de encofrado perdido, para dejar un agujero en el hormigón e introducir el montante, debe llevar una tapa para que no entre el hormigón.
- Casquillos fabricados, por lo común, con chapa y tubo de acero. Éstos se anclan al soporte (generalmente, forjado) mediante tornillos embebidos en tacos de expansión.

Tipo "sargento"

El montante se ancla al forjado mediante una mordaza. La anchura de la misma puede variar en función de la del canto del forjado. El montante lleva incorporados unos soportes en los que se anclan los elementos horizontales (barandillas).

Especiales

En la actualidad existen varios tipos de barandillas especiales entre los que destacan:

- Barandillas contrapesadas: útiles donde no es posible taladrar el suelo.
- Barandillas para estructuras metálicas: abrazando las vigas.

La norma UNE-EN 13374:2004 proporciona información (no vinculante) referente a los sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto y métodos de ensayo.

Según dicha norma, un sistema de protección de borde es un conjunto de componentes destinados a proteger a las personas contra las caídas a un nivel inferior y retener materiales formado, como mínimo, por al menos una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia y un plinto:

- Barandilla principal: larguero o elemento continuo que forma la parte superior del sistema de protección del borde. La distancia entre ésta y la superficie de trabajo será, al menos, de 1,00 m medido perpendicularmente a dicha superficie.
- Barandilla intermedia: larguero colocado entre la barandilla principal y la superficie de trabajo.
- Protección intermedia: barrera de protección formada, por ejemplo, por una estructura de mallazo o una red de seguridad tipo U (según norma UNE-EN 1263-1) situada entre la barandilla y la superficie de trabajo.
- Plinto o rodapié: elemento vertical específicamente previsto para prevenir la caída o deslizamiento de materiales o personas fuera de una superficie. El borde superior del plinto deberá estar, al menos, a 150 mm por encima de la superficie de trabajo.

Los sistemas de protección del borde, según la mencionada norma, se clasifican en:

Clase A: la protección proporciona resistencia sólo para cargas estáticas basada en los requisitos siguientes:

- Soporte para una persona que se apoye sobre la protección o para sujetar su mano cuando camina junto a ella.
- Detener a una persona que camina o cae en dirección de la protección.
- La inclinación del sistema de protección del borde no deberá desviarse de la vertical más de 15°.

Clase B: la protección proporciona resistencia sólo para cargas estáticas y fuerzas dinámicas débiles (de baja intensidad) basada en los requisitos siguientes:

- Soporte para una persona que se apoye sobre la protección o para sujetar su mano cuando camina junto a ella.
- Detener a una persona que camina o cae en dirección de la protección.
- Detener la caída de una persona que se desliza por una superficie inclinada
- La inclinación del sistema de protección del borde no deberá desviarse de la línea vertical más de 15°.

Clase C: la protección proporciona resistencia para fuerzas dinámicas elevadas basadas en los requisitos para detener la caída de una persona que se resbala por una superficie de fuerte pendiente.

- Soporte para una persona que se apoye sobre la protección o para sujetar su mano cuando camina junto a ella.
- Detener a una persona que camina o cae en dirección de la protección.
- Detener la caída de una persona que se desliza por una superficie inclinada.
- La inclinación de la protección lateral debe estar entre la línea vertical y la perpendicular a la superficie de trabajo.

Los sistemas provisionales de protección perimetral señalados en la norma UNE-EN 13374 no son apropiados si el ángulo de la cubierta es mayor de 60° o si es de 45° y la altura de caída es superior a los 5 metros.

Los materiales utilizados para los componentes del sistema de protección del borde deben ser lo suficientemente robustos y duraderos para resistir las condiciones normales de trabajo. Asimismo, estarán libres de impurezas y defectos que puedan incidir sobre su utilización.

El acero, el aluminio y la madera son los materiales más empleados, con respecto a la madera, ésta debe estar constituida por, al menos, : 5 capas de paneles de contrachapado y tener un espesor mínimo de 9 mm. Por otra parte, el contrachapado

debe tener una buena durabilidad con respecto a las condiciones climáticas. Si se usa revestimiento para la protección, éste no debe impedir la detección de defectos en el material.

Los componentes fabricados para el sistema de protección deben ir marcados de forma claramente visible, de manera que permanezca así durante la vida de servicio de los mismos. El marcado contendrá la siguiente información:

- Norma UNE-EN 13374.
- Tipo de sistema de protección del borde: A, B o C.
- Nombre/identificación del fabricante o proveedor.
- Año y mes (en ese orden) de fabricación o el número de serie.
- Masa en Kg del contrapeso, en su caso.

Se deberá suministrar un conjunto de instrucciones recogidas en el manual de uso del sistema de protección del borde.

Montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de borde (barandillas)

La operación de montaje es la que entraña más riesgo. Por lo tanto, deben colocarse cuando el vano a proteger esté todavía cubierto por la red perimetral de recogida. En caso contrario, el trabajador hará uso de equipos de protección frente a caídas de altura.

Normativa de referencia

Según el artículo 23. Barandillas y plintos, de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

1. Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
2. La altura de las barandillas será de 90 cm, como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una

separación máxima de 15 cm.

3. Los plintos tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
4. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg por metro lineal.

La Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187 nos habla de cómo se tienen que proteger los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos: los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos aquellos practicados en los pisos de las obras en construcción, que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas de 90 cm de altura, y en su caso, rodapiés de 30 cm también de altura de acuerdo con las necesidades de trabajo.

Componentes de la barandilla

Como partes constitutivas de la barandilla tenemos:

a) Barandilla:

Es la barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro situado a 90 cm del suelo y su resistencia será la mencionada de 150 kg por metro lineal.

b) 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.

c) Plinto o rodapié:

Es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm.

El rodapié no solamente sirve para impedir que el pie de las personas que resbalen pase por debajo de la barandilla y listón intermedio, sino también para evitar permanentemente la caída de materiales y herramientas. Esta faceta de su cometido hay que tenerla presente en su diseño pues es muy importante.

d) 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.

Diferentes sistemas de montantes

d.1) Montante incorporable al forjado.

Básicamente consiste en introducir en el hormigón del forjado, cuando se está hormigonando, un cartucho en el cual se introducirá luego 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. El cartucho se deberá tapar mientras no se coloque el montante, para que no se tapone de suciedad. Las dimensiones de dicho agujero serán ligeramente mayores que el montante para que se pueda introducir fácilmente y, si existe mucha holgura, una vez introducido se afianzará con cunas.

Existen varios sistemas de montantes incorporados al forjado.

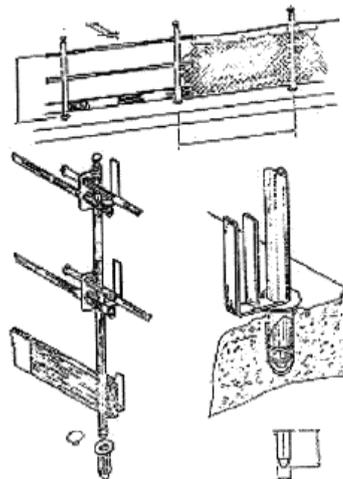


Ilustración 3: Guardacuerpo incorporable al forjado

d.2) Montante de tipo puntal.

El montante es un puntal metálico, en el cual no se pueden clavar las maderas de la barandilla. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de protección. Hay diversos tipos de soportes para barandilla, acoplable a puntales metálicos.

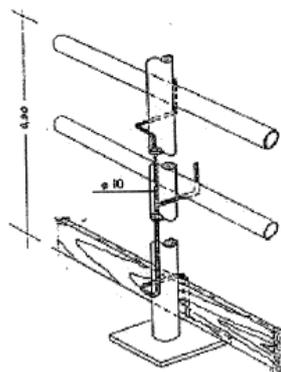


Ilustración 4: Soporte para barandilla de seguridad (en redondo corrugado) para acoplar al puntal

7.2.5 Protección de huecos de servicio

En las obras de construcción existen numerosos huecos de servicio (pasos de conductos de ventilación, arquetas, patinillos de instalaciones, etc.) que, en

determinados momentos, pueden permanecer accesibles hasta que se culminen los trabajos (montajes de las diversas instalaciones, tabiquería y demás acabados).

Dichos huecos de servicio se pueden proteger mediante:

- Planchas metálicas o entablados de madera.
- Redes horizontales.
- Barandillas.

Los huecos tienen que cubrirse en toda su superficie y el elemento utilizado debe estar firmemente anclado, de tal forma que se evite su desplazamiento por golpes.

Los elementos utilizados para la protección de estos huecos tendrán a suficiente resistencia para permitir el tránsito de los trabajadores por encima de los mismos sin que se produzca su rotura o deterioro que pudiera dar lugar a riesgos.

- **Planchas metálicas o entablados de madera:** De fácil realización en obra, deben cubrir la totalidad del hueco y estar convenientemente fijadas al suelo, de forma que se impida su posible desplazamiento.
- **Redes horizontales:** Consiste en la colocación de una red horizontal - a medida - de forma tal que cubra la totalidad del hueco. El anclaje de dicha red al perímetro del hueco debe ser lo suficientemente resistente como para recoger la posible caída accidental de un trabajador.

Las redes deben mantenerse limpias de todo material y objetos que hayan caído en ellas.

Este sistema debe emplearse como medida complementaria del sistema provisional de protección de borde (barandillas).

7.2.6 Mallazo

El mallazo permite cubrir pequeños huecos, se componen por mallas pequeñas que deben de cumplir los requisitos:

- Resistencia.
- Tupidas.
- Embutidas en el forjado o a otros elementos de construcción.

7.2.7 Palastro de acero

Chapa de acero con la que se cubren huecos pequeños en forjados o terrenos para evitar la caída en distinto nivel de personal, de materiales o herramientas.

Normas de seguridad:

- Debe encontrarse bien sujeto y fijo al suelo.
- Su solape con los bordes resistentes del hueco y su grosor y naturaleza serán tales que el palastro resista el máximo peso del personal o la carga que pueden circular por esa zona, sin flecha aparente ni roturas.
- Se indicará con una señal el riesgo de caída al mismo nivel.

7.2.8 Líneas de vida.

Las líneas de vida son sistemas de protección que sirven para poder ofrecer seguridad en las alturas a todos los trabajadores que estén bajo el riesgo de caída en altura, brindando una protección que hace posible el tránsito, la permanencia y la realización de trabajos en zonas que estén por encima de los 2 metros de altura, las líneas de vida deben estar diseñadas para:

- Evitar que el trabajador llegue a una zona con riesgo de caída, cumpliendo la función de sistema de retención.
- En caso de caída evitar el golpe contra el suelo, cumpliendo así con la función de sistema anti-caídas.

Estos sistemas pueden ser permanentes y/o temporales y según su posición horizontal o vertical.

El lugar de colocación de los puntos de anclaje y, en definitiva, el trazado de la línea de vida se realiza procurando que la longitud de cuerda de protección, cubra la distancia más corta posible en todos los casos.

Los puntos de anclaje serán capaces de resistir las tensiones o tirones a que pueda ser sometido en cada caso el arnés, sin desprenderse. Antes de cada utilización se vigilarán sus condiciones de conservación.

Las líneas de vida deben cumplir los requerimientos de la norma europea UNE EN 795:2012 / UNE EN 353-1:2014 / UNE EN 353-2:2002

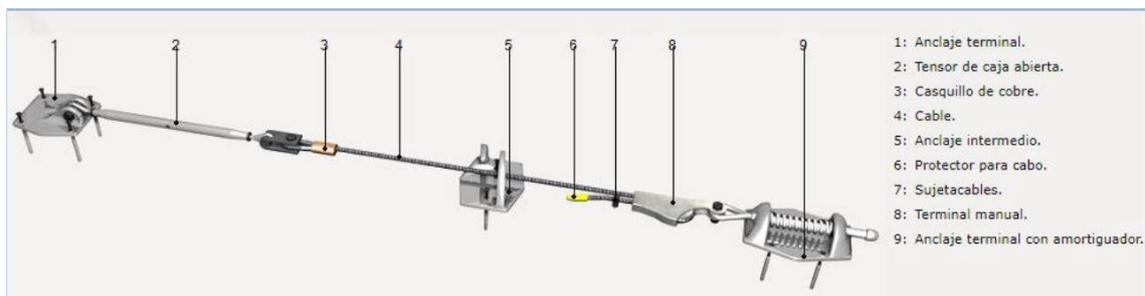


Ilustración 5. Partes línea de vida.

7.2.9 Cinta de señalización.

Para señalar obstáculos o saltos de altura, se colocarán cintas plásticas de franjas alternadas oblicuas. No se colocarán nunca al borde de huecos, sino como mínimo a 1,50 m del borde del mismo, pues sirven como advertencia, pero nunca como protección frente al riesgo de caída. En todo caso se estará de acuerdo al R.D. 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

7.2.10 Valla portátil

Obstáculo removible para impedir temporalmente el paso. Suele estar formada por barandillas de acero con patas y conectores (para alinear varias uniéndolas entre sí y cubrir una longitud mayor),

Normas de seguridad

- Debe encontrarse bien sujeta y fija al suelo para que el viento o los golpes de personal o máquinas no la desplacen ni tumben.
- No se les encomendará misión resistente alguna: no sirven como elementos de protección de bordes contra el riesgo de caída a distinto nivel.

7.2.11 Barreras de protección de uso temporal de tipo New Jersey.

Las barreras de protección de uso temporal del tipo New Jersey, mejoran la seguridad vial en trabajos en carreteras cuando se estén realizando labores de mantenimiento u obras evitando en caso de accidentes, que los vehículos invadan la zona de trabajo.

Las barreras de hormigón tipo New Jersey se utilizan esencialmente en vías de comunicación, como separador de vías, para absorber energías del impacto, en caso de accidentes de circulación.

Su función principal es garantizar la seguridad de conductores y peatones en las carreteras, estas barreras:

- Evitan choques frontales: al detener el desvío de vehículos hacia carriles opuestos.
- Redirigen vehículos: en caso de impactos laterales, evitando que se salgan de la carretera.
- Mantienen a los peatones y trabajadores seguros, al evitar que los vehículos invadan las áreas peatonales y/o de trabajo.
- Controlan el flujo de tráfico, al separar los carriles y garantizar una circulación ordenada y segura.

Las barreras New Jersey están fabricadas principalmente de hormigón. Sin embargo, también existen versiones fabricadas de plástico o de metal, que ofrecen mayor versatilidad y facilidad de transporte en tajos de corta o media duración.

La ubicación de las barreras de seguridad debe basarse en un análisis de riesgo de accidentes de la zona donde será colocada. Para una correcta colocación de barreras de seguridad deberá considerarse las siguientes recomendaciones:

- En una obra, es necesario delimitar la zona de trabajo si esta afecta la normal circulación del tránsito, con la finalidad de proteger a los conductores de los diferentes medios de transporte, así como a los peatones, personal de obra, equipos y vehículos.
- Con las barreras de seguridad se deben delimitar la zona de trabajo y re direccionar el tránsito vehicular por desvío.
- Se sugiere la colocación de las barreras de seguridad New Jersey de colores intercalados: rojo y blanco, para efectos de una visualización efectiva. Estos colores indican a todos los que transitan por las vías que se trata de una zona de trabajo.
- Deben ser acoplados para que funcionen como barreras e impidan el ingreso a la zona de trabajo y para que canalicen los vehículos de manera efectiva.
- Se podrá dejar un área sin acoplar, dejando un acceso para los trabajadores de la obra o un paso para peatones o vehículos.
- Deben colocarse en sectores en los que los vehículos pueden perder el control y salir de circulación encuentren obstáculos o un terreno intransitable que puedan dañar el vehículo y a sus ocupantes.
- Utilizarlos en tramos con medidas angostas en calzadas contiguas en donde pudiese haber colisión con vehículos que circulan en sentido opuesto.
- Se sugiere colocarlas en zonas de topografía accidentada que presentan trazo vial con curvas en tramos relativamente cortos o con pendiente pronunciada cerca al borde de la calzada.
- Situarlos en tramos con estrangulamiento en el ancho de la vía que obliguen al conductor a cambios de velocidad o maniobras defensivas bruscas ocasionando pérdida de control del vehículo.
- Colocarlas en zonas con tránsito de peatones en áreas próximas al borde de la calzada. Estas consideraciones son válidas para proyectos de construcción nuevos y de rehabilitación.

- Para los proyectos de rehabilitación, será necesario revisar el historial de accidentes en la zona de estudio y evaluar el desempeño de las barreras de seguridad colocadas anteriormente.

7.2.12 Andamios

El Real Decreto 2177/2004 introduce, entre otras, una serie de modificaciones en el Real Decreto 1215/1997 "Equipos de trabajo" que tienen por objeto, por un lado, incluir disposiciones específicas aplicables a las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas, comúnmente conocidos como "trabajos verticales", y, por otro, introducir disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

En consecuencia, el citado RD 2177/2004 amplía la disposición derogatoria del RD 1215/1997 de manera que resultan expresamente derogadas determinadas disposiciones especificadas en varias normas antiguas y referidas, fundamentalmente, a los andamios. Asimismo, mediante este real decreto se modifican dos normas, el Real Decreto 486/1997 "Lugares de trabajo" y el Real Decreto 1627/1997 "Obras de construcción", con el objeto de ajustar su contenido a las nuevas disposiciones.

En este sentido, se relacionan, a continuación, las disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios recogidas en el apartado 4.3 del citado RD 1215/1997, modificado por el RD 2177/2004:

1. "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.

2. 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.
3. 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.

A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación 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
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

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.

4. 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.
5. 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.
6. 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, con arreglo al Real Decreto 485/1997, sobre señalización de seguridad y salud en el

centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

7. 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 durante su utilización, tanto en condiciones normales como en condiciones peligrosas que puedan preverse, riesgos derivados de equipos presentes en el entorno de trabajo inmediato o de las modificaciones realizadas sobre ellos, aún cuando dichos trabajadores no los utilicen directamente. Dicha información puede contener conclusiones obtenidas de la experiencia de expertos en la utilización de estos equipos e irá encaminada 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.
- 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 las operaciones dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando, de conformidad con lo anteriormente expuesto, 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.

8. 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.

Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, 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".

7.2.13 Andamios apoyados constituidos con elementos prefabricados.

Se incluye a continuación una relación no exhaustiva de normas que contienen información referente a este tipo de andamios:

- UNE-EN 12810-1. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1. Especificaciones de los productos.

- UNE-EN 12810-2. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2. Métodos particulares de diseño estructural.
- UNE-EN 12811-1. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1. Andamios. Requisitos de comportamiento y diseño general.
- UNE-EN 12811-2. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 1. Información sobre los materiales.
- UNE-EN 12811-3. Equipamiento para trabajos temporales de obra. Parte 3. Ensayos de carga.

En el sector de la construcción, los andamios tubulares deberán estar certificados por una entidad reconocida de certificación.

Los andamios que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de certificación, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, 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, no exige plan de montaje, de utilización y de desmontaje; esto es, para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados estructuras superiores o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo

El material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.

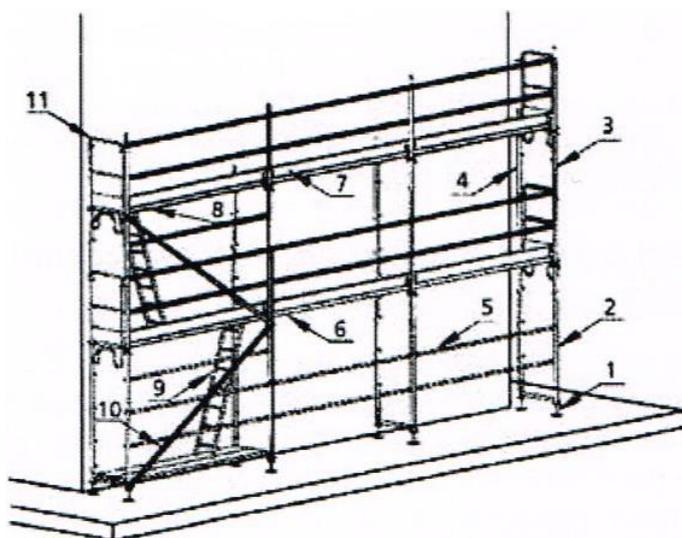
Por lo que se refiere a la utilización de estos tipos de andamios, se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004.

Elementos

A continuación, se incluye una relación no exhaustiva de los elementos más comunes que conforman los andamios tubulares:

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”

- Bases de apoyo: constituyen los apoyos del andamio. Pueden estar formadas por placas base, en el caso de andamios fijos, o bien por ruedas, si se trata de un andamio móvil.
- Husillos de nivelación: son casquillos roscados que permiten nivelar cada una de las bases del andamio y, por consiguiente, las plataformas y niveles de trabajo.
- Plataforma de trabajo: están constituidas por varias pisas o planchas.
- Largueros: elementos o piezas horizontales del andamio.
- Montantes: elementos verticales del andamio.
- Tijeras, crucetas o cruces: elementos del andamio que se colocan en posición inclinada.
- Arriostramiento: puntos de anclaje que impiden el vuelco o el desplazamiento lateral.
- Amarres: forman las uniones de los elementos del andamio.
- Escalas interiores: se trata de pequeñas escaleras de mano que permiten la comunicación vertical entre dos niveles del andamio.
- Barandilla de protección: elemento de protección colectiva en el andamio, está formada por un listón superior, un listón intermedio y un rodapié de 15 cm. Tiene que tener una altura mínima de 90 cm.



1. Husillo con placa
2. Elemento de arranque
3. Marco parcial en "I"
4. Marco parcial en "L"
5. Larguero
6. Plataforma
7. Rodapié
8. Plataforma con trampilla
9. Escalera
10. Diagonal
11. Barandilla de cierre lateral
12. Larguero de protección suplementaria

Ilustración 6. Partes andamio normalizado

Condiciones de seguridad durante el montaje, uso, mantenimiento y desmontaje del andamio

Dado que estos andamios no tienen que disponer de marcado CE - por no haberse adoptado dicha existencia legal en el ámbito europeo- deberá elaborarse, de conformidad con lo dispuesto en el RD 2177/2004, un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. 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 la resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida. Este plan y el cálculo referido deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para ello.

Sin embargo, en el vigente IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción (2007-2011) se contempla para el caso de aquellos tipos de andamios metálicos tubulares prefabricados "normalizados", en los que su fabricante se ha sometido a la realización de los ensayos exigidos por las normas de armonización europeas y cuentan con el correspondiente certificado de ese producto expedido por un organismo nacional de certificación, mientras no se establezca la exigencia de marcado "CE", la posibilidad de aplicar la sustitución del citado plan de montaje, de utilización y de desmontaje por las instrucciones del fabricante, siempre que el andamio se monte según la configuración tipo establecida en las citadas instrucciones, y para las operaciones y usos establecidos por el mismo.

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.

Cuando, de conformidad con el RD 1215/1997 (modificado por el RD 2177/2004), no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las

operaciones de montaje, desmontaje o transformación 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 Real Decreto 39/1997.

La estabilidad de los andamios tubulares deberá quedar garantizada en todo momento. La persona que supervise la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje del andamio, dará las instrucciones precisas tanto a los montadores como a los trabajadores (posteriormente usuarios) sobre las condiciones para ejecutar los trabajos de manera adecuada.

Por otra parte, deben cumplirse, además de las contenidas en el manual de instrucciones del fabricante, entre otras, las siguientes normas de seguridad:

- Antes del montaje, se planificarán las actividades de carga, descarga, acopios de materiales y herramientas, replanteo y señalización en las zonas en que se vaya a intervenir.
- Se revisará el estado del material, apartando aquel que no cumpla con las especificaciones fijadas para su uso, presente fallos o deficiencias.
- Los elementos en los que se detecten fallos técnicos o de mal comportamiento, serán desmontados de inmediato para su reparación o sustitución.
- Las bases se apoyarán en suelo firme y, si es necesario, sobre durmientes de reparto.
- Los módulos del nivel inicial estarán dotados de bases nivelables sobre tornillo (husillos de nivelación) que se fijarán mediante clavos de acero hincados a fondo sobre tablones de reparto de carga, donde sea necesario colocarlos.
- Hasta que no se haya concluido el nivel de partida con todos los elementos necesarios, no se montará el nivel superior.
- Todos los niveles del andamio que se encuentren a más de dos metros de altura, dispondrán de barandilla de protección perimetral en todo su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 cm.

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”

- Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm, así como un dispositivo de enclavamiento para evitar su vuelco accidental.
- Las barras, módulos tubulares y plataformas se elevarán con cuerdas o eslingas normalizadas.
- El izado de las piezas se hará por el Interior de los andamios o en zonas señalizadas en las que no haya circulación de trabajadores.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas que el sistema del andamio tenga definidas, o bien mediante las correspondientes mordazas y pasadores.
- La comunicación vertical entre niveles se realizará siempre por medio de escaleras, bien mediante módulos específicos adosados a los laterales, bien mediante escaleras de comunicación integra das entre las plataformas que deberán estar bajadas cuando no se usen, para evitar caídas de un nivel a otro por la trampilla de la misma.
- A medida que se vaya montando la estructura, se realizarán los anclajes a puntos resistentes que, como norma general, se distribuirán según establezca la empresa montadora o suministradora del andamio. No se deben utilizar para este fin cuerdas, alambres o similares. No se pueden realizar anclajes a tuberías, rejas, balcones, etc.
- La colocación de marquesinas de protección y redes para evitar posibles caídas de material a peatones o terceras personas ajenas a la obra, es otra de las medidas de protección más frecuentemente utilizada. En el caso de las redes, es preciso estudiar sus consecuencias en la estabilidad del andamio, por el posible "efecto vela".
- En condiciones meteorológicas adversas, como fuertes vientos, debe prohibirse trabajar sobre los andamios.
- No se retirarán las barandillas de protección, ni se colocarán elementos que no sean parte constructiva del andamio como, por ejemplo, pasarelas sueltas entre niveles independientes del andamio, o entre un forjado y un nivel del andamio.
- No se utilizarán borriquetas ni escaleras sobre las plataformas de los andamios.

- Los andamios metálicos tubulares deben inspeccionarse por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
 - o Antes de su puesta en servicio.
 - o A continuación, periódicamente.
 - o Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudida sísmica, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los resultados de las comprobaciones e inspecciones periódicas deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.
- Cuando, de conformidad con el RD 1215/1997 (modificar por el RD 2177/2004), no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las citadas inspecciones del andamio 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 (RD 39/1997).

7.2.14 Escalera de mano

En el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre Lugares de Trabajo se establecen las condiciones de seguridad que deben reunir las escaleras de mano. Las escaleras de mano deberían ser conformes con la norma UNE EN 131 partes 1 y 2: 1994, que proporciona los tipos, tamaños, requisitos, ensayos y marcado de las escaleras de mano, así como los ensayos a los que han de someterse.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel o al vacío por:
 - Desequilibrios subiendo cargas.
 - Desequilibrios al adoptar posturas inclinadas para realizar trabajos.
 - Rotura de montantes o peldaños, por envejecimiento de los mismos, existencia

de nudos, etcétera.

- Desequilibrios por resbalones por suciedad, calzado inadecuado, etcétera.
- Ascenso o descenso de espaldas a las escaleras.
- Posiciones incorrectas de manos, pies o cuerpo.
- Inestabilidad de la escalera.
- Movimientos bruscos por parte de los operarios.
- Caídas de objetos.
- Caída de la escalera por apoyo irregular, mala colocación de la escalera, presencia de fuertes vientos o deslizamiento lateral del operario.
- Caída de la escalera por ausencia de zapatas antideslizantes, inclinación insuficiente, apoyo en pendiente, suelos irregulares, etcétera.
- Caída de la escalera por longitud insuficiente y excesiva verticalidad.
- Desplome de la escalera por rotura de la cuerda o cadena anti abertura en escaleras de tijera. Atrapamiento por:
 - Operaciones de plegado y desplegado en escaleras de tijera.
 - Operaciones de extensión y retracción en escaleras extensibles.
 - Desencaje de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de las escaleras de tijera o transformables.
 - Contactos eléctricos directos con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
 - Contactos eléctricos indirectos con masas de máquinas eléctricas.
- Riesgos derivados de montajes inadecuados:
 - Empalmes para aumentar la longitud de la escalera.
 - Peldaños únicamente clavados a los largueros.
 - Longitud insuficiente.
 - Utilización de la escalera como soporte para plataformas de trabajo.

Lo primero que se debe considerar antes de utilizar una escalera de mano es el tipo de trabajo a realizar. Para trabajos que precisan esfuerzos y el uso de las dos manos, trabajos en intemperie con condiciones climáticas desfavorables, con visibilidad reducida u otros peligros, deben sustituirse las escaleras por otros medios tales como

andamios, plataformas móviles, plataformas motorizadas, etc. Cuando se deba acceder frecuentemente a un lugar determinado, es mejor utilizar una escala o una escalera fija.

Normas de seguridad

Además, en la utilización de las escaleras de mano es importante considerar los siguientes aspectos:

- Las escaleras estarán provistas de ganchos para poder sujetarse a la parte superior de los elementos de apoyo.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- Los largueros serán de una sola pieza y sin pintar. Las escaleras metálicas se pintarán con pintura antioxidante.
- Se prohibirá el uso de las escaleras de mano pintadas.
- Los peldaños de las escaleras deberán estar ensamblados y no sólo clavados.
- Se prohibirá el empalme de dos o más escaleras, a no ser que reúnan las condiciones especiales para ello.
- Las escaleras simples no deberán tener una longitud mayor de 5 metros, en caso de ser necesario utilizar escaleras de mayor altura se reforzarán en el centro a una altura de 7 metros.
- A partir de 7 metros se utilizarán escaleras especiales.
- Se colocarán con un ángulo aproximado de 75° con la horizontal.
- Los largueros de las escaleras de mano que se utilicen para acceder a lugares elevados deberán sobrepasar el punto de apoyo superior en al menos un metro.
- En los trabajos eléctricos o en la proximidad de instalaciones eléctricas, deben utilizarse escaleras aislantes, con el aislamiento eléctrico adecuado.
- En los trabajos con escaleras extensibles, hay que asegurarse de que las abrazaderas sujetan firmemente.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar

completamente extendido.

- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etcétera.
- El apoyo inferior se efectuará sobre superficies planas y sólidas y los montantes han de ir provistos de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- No se permitirá utilizar escaleras de mano en los trabajos al borde de la estructura o huecos de ascensor, ventanas, etc., si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Si la utilización de la escalera ha de hacerse cerca de vías de circulación de peatones o vehículos, habrá que protegerla de golpes. Debe impedirse el paso de personas por debajo de la escalera.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres (las herramientas se introducirán en bolsas antes del ascenso), de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- No se deberán subir a brazo pesos que comprometan la seguridad y estabilidad del trabajador.
- No se manejarán sobre las escaleras pesos que superen los 25 kg.
- Como norma básica no se utilizará la escalera para trabajar sobre ella. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas;
 - o No se realizarán sobre la escalera trabajos que obliguen a utilizar las dos

manos o trabajos que transmitan vibraciones, si no está suficientemente calzada.

- Si los pies están a más de 2 metros del suelo, utilizar un cinturón de seguridad anclado a un anclaje normalizado.
 - Fijar el extremo superior de la escalera.
 - Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
 - En cualquier caso, solo la debe utilizar una persona para trabajar, de manera simultánea.
 - No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
 - Nunca se ha de mover una escalera manual estando el trabajador sobre ella. Nunca se utilizará la escalera simultáneamente por más de un trabajador.
 - En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a «caballo».
 - Después de la utilización de la escalera, se debe:
 - Limpiar las sustancias que pudieran haber caído sobre ella.
 - Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
 - Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.
 - Es importante establecer un procedimiento de revisión de las escaleras, tanto para las revisiones periódicas, como para la revisión antes de su utilización. La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

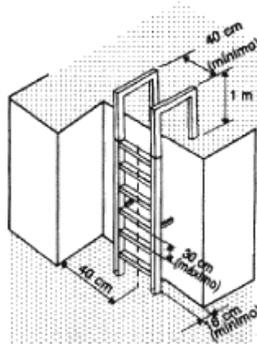


Ilustración 7: Escalera

7.2.15 Plataformas de trabajo.

Estarán constituidas por un piso unido entre sí y sin escalones, con un ancho mínimo de 60 cm. Cuando la plataforma esté situada a más de 2 m de altura, estarán dotadas de barandillas de 100 cm de alto en todo su contorno, barra intermedia y rodapié. Para acceder a la plataforma se instalarán medios seguros.

7.2.16 Topes de retroceso

Obstáculos dispuestos voluntariamente para impedir el avance fortuito de una máquina a partir de un punto. Algunas máquinas disponen de topes regulables, por ejemplo, la grúa torre, a la que puede limitarse el giro del brazo para impedir que golpee algún edificio vecino, o que se acerque a una línea de alta tensión, o el recorrido del carretón por el brazo, para que la carga suspendida no invada ciertas zonas.

Otras veces el tope ha de ser ejecutado a medida, para que, por ejemplo, la retroexcavadora no se acerque demasiado al borde de un vaciado.

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Normas de seguridad

- Los topes han de ser firmes y proporcionados a la carga que deben detener: un tope para una retroexcavadora ha de tener un tamaño y una solidez tales que detengan a la retroexcavadora en caso de descuido de su operador. Si han de detenerla en retroceso, su tamaño ha de dimensionarse respecto del diámetro de las ruedas traseras, para que éstas no lo superen.
- Los topes han de ser bien visibles para el operador, que procurará que la máquina no llegue a ellos. Si los emplea como referencia cómoda para cambiar el sentido de marcha de la máquina, los expondrá aun esfuerzo continuado para el que no están preparados.
- Los topes se instalarán comprobando con el operador de la máquina en qué punto deben hallarse y siempre con su conocimiento.
- Se instalarán siempre que su uso sea aconsejable o necesario a juicio del coordinador de seguridad y salud de la obra, aunque el operador de la máquina se resista o se oponga.

7.2.17 Señales óptico acústicas de vehículos.

Las máquinas autoportantes que intervengan en la obra deben disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica
- Señales sonoras o luminosas (preferible ambas a la vez) para indicar la maniobra de marcha atrás.
- En la parte más alta de la cabina dispondrá de un señalizador rotativo luminosa destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

7.2.18 Protección instalación eléctrica

- Contactos eléctricos.

Con independencia de los EPI's con que contarán los trabajadores afectados, de las medidas de aislamiento de conducciones, de los interruptores y de los transformadores, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro sistema que, en caso de alteraciones en la instalación eléctrica

provocarán el corte en el suministro eléctrico.

- Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión.

Los cuadros eléctricos, que estarán totalmente aislados en sus partes activas, irán provistos de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de trabajo sin servicio. Los cuadros de distribución tendrán todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de las personas o las cosas, al igual que los bornes de las conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar la maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente.

Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que ocasionen descargas eléctricas a personas u objetos.

No se debe olvidar que se ha demostrado estadísticamente que la mayor proporción de los accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen:

- No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose alejado a una distancia mínima de 50 cm, si no es con las protecciones adecuadas, como gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión.
- Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido,

no se trabajará.

En el caso de que la obra interfiriera con una línea de baja tensión y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel a una distancia mínima de los conductores de 0.50 m (en todas las direcciones). Las protecciones contra los contactos indirectos se obtienen combinando adecuadamente las ITC MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (esta última se corresponde con la norma UNE 20383:75)

- Los interruptores y relés diferenciales.

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con un dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos previstos en la norma UNE 2038375.

Los interruptores y relés instalados en las distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 30 mA.

Los interruptores y relés se dispararán o provocarán el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

- Puestas a tierra.

Las puestas a tierra serán conforme a lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24 V conforme a la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo será de 30 mA, para alumbrado y de 300 mA para fuerza en las líneas de maquinaria y de 30 mA en las líneas de fuerza para maquinaria con mejora del nivel de seguridad. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 metros. En el caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo, vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 25 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida deberá tener una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectarán a tomas de tierra todos los cuadros generales de la obra. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de baja tensión, deberán disponer de un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad, y todas las salidas de fuerza de los cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad y en caso de líneas de fuerza con mejora del nivel de seguridad será de 30 mA de sensibilidad.

- Banqueta aislante.

Serán fabricadas en polietileno de alto impacto conforme a la norma UNE-204001. La superficie de la plataforma debe ser rugosa y antideslizante. Sobre la terminación de las patas se incorporarán conteras de goma que le confieren una mayor adherencia al suelo y protección al desgaste. Además, estarán diseñadas para resistir la carga a la que vayan a estar sometidas.

- Comprobadores de ausencia de tensión.

Cumplirán las normas DIN EN 61557-1:1998-05 y EN 61557-2:1998-05, y las normas VDE 0413, parte 1-1998-05 y VDE 0413, parte 2:1998-05.

- Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión.

Dada la suma gravedad que supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga como parte de la obra o si interfiera con ella, el contratista adjudicatario quedará obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión de la instalación, Se dirigirá por ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad titular del elemento con tensión. En función

de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, medidas entre el punto más próximo con tensión y cualquier parte extrema del cuerpo del operario o de las herramientas por él utilizadas, las indicadas en el RD 614/2001 sobre las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Si la obra interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se instalarán los pórticos de señalización de gálibo, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores al menos igual a la D_{prox} (= distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulta posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo).

Los trabajos sobre instalaciones de alta tensión se realizarán siempre por personal especializado, y al menos por dos personas para que puedan auxiliarse. Se adoptarán las precauciones que siguen:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores (elementos de maniobra) que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.
- En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:
 - Para el aislamiento del personal se emplearán: pértiga, guantes y banqueta. Todos ellos con aislamiento adecuado a la tensión de la línea eléctrica.
 - Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán

precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.

- En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

- En los trabajos y maniobras de transformadores se actuará como sigue:
 - El secundario del transformador estará cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
 - Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción.
 - Si el trabajo es sobre una celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesto para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores. Una vez separada una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

- En los alternadores, motores síncronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:
 - Que la máquina está parada.
 - Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
 - Que la protección contra incendios está bloqueada.
 - Que están retirados todos los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
 - Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Se prohíbe abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella. Las operaciones que conducen a la puesta en servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajo en ella. Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden

que sigue:

- Serán retiradas las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

Cuando por necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación y especialmente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIERAT 09 y 13.

- Conjuntos de obra.

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de cada instalación eléctrica, que dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Dichas instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos deberán contar con un grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros permanecerán siempre cerrados, de tal manera que sólo se manipulen por el responsable de la instalación. Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra. Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y los aparatos instalados. El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC’s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

Todos los cuadros de la obra deberán estar cerrados en todas sus caras, y dispondrán de placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provistos de soportes que les permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura soporte.

Además, deberán disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, la cual será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico. La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave, con el objeto de que el interior sólo sea accesible al instalador o a la persona competente responsable. Solamente serán accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso. La envolvente contará con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julio mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables para poder evitar errores de conexión. El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión-desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además, todas las tomas

deberán llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o un candado que permita anularlas según necesidad.

Las tomas de corriente externas deberán disponer de conexión directa al cuadro, y sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte unipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. Se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente se realizará mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igual o como máximo a 30 mA para líneas de alumbrado y líneas de fuerza con mejora del nivel de seguridad. Y de 300 mA para líneas de fuerza para alimentación de maquinaria. Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador, y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, pues el cuerpo humano en casos normales tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, locales sanitarios...) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

7.2.18.1 Cuadro eléctrico

Caja a la que llega la acometida y de la que parten las conexiones de los circuitos eléctricos de alimentación de la obra protegidos por interruptores automáticos. Puede

alojar también contadores e instrumentos de medida y control, como amperímetros, relojes, programadores u otros aparatos que actúen sobre los circuitos. Puede haber cuadros eléctricos subordinados a otro principal, de modo que los circuitos de éste son las acometidas de aquéllos.

Normas de seguridad

- La caja será de material aislante, con cierre estanco y toma de tierra.
- Se sujetará firmemente a un soporte estable, con el borde inferior a más de 1 m de altura del suelo
- Los pasos de cables a su interior se producirán por la cara inferior, con pasacables ajustados y con goterón.
- El panel de mando, en el que se ven y accionan los interruptores, estará protegido contra la lluvia.
- Cada interruptor estará etiquetado indicando el circuito al que corresponde.
- Contendrá, al menos, un interruptor magneto-térmico por cada circuito. Cuando se abre ("salta") un interruptor magneto-térmico, no se puede forzar su cierre: es síntoma de un exceso de consumo en el o los circuitos que protege, que puede ser causado por un cortocircuito. Hay que desconectar todos los equipos que se alimentan del circuito, cerrar el interruptor, e ir conectando uno a uno los equipos, para detectar cuál contiene el cortocircuito y repararlo. Si el interruptor salta cuando se han desconectado todos los equipos, el cortocircuito está en los conductores, que habrá que sustituir, o en las tomas o interruptores, que habrá que reparar. Si al terminar de conectar todos los equipos no se ha repetido el corte del magneto-térmico, el corte pudo deberse al exceso de potencia provocado por la conexión simultánea de muchos equipos, o a un cortocircuito en alguno de ellos que sólo se produzca en determinadas condiciones, como su conexión prolongada. En ambos casos se puede restablecer la conexión y trabajar normalmente hasta que se repita la interrupción, procurando averiguar la causa. En ningún caso se puede eliminar el magneto-térmico, por ejemplo, mediante un puente, ni sustituirlo por otro de mayor intensidad sin autorización de profesional competente.
- Contendrá, al menos, un interruptor diferencial que protegerá todos los

circuitos. Pueden ser varios, de forma que cada uno proteja a un grupo de circuitos, pero todos los circuitos estarán protegidos por un interruptor diferencial.

- Las conexiones de circuitos y acometida se realizarán con clemas. No se usarán conexiones basadas en empaquetar los conductores con cinta aislante.
- La caja del cuadro será abierta exclusivamente por un técnico competente.

7.2.18.2 Interruptor diferencial

Para evitar los contactos eléctricos, toda la instalación eléctrica provisional de la obra se alimentará desde un cuadro de protección con uno o varios interruptores diferenciales que seccionarán todos los circuitos de distribución eléctrica. Esos interruptores diferenciales estarán homologados y serán de características definidas por técnico competente: tiempo de respuesta y sensibilidad o intensidad diferencial admisible.

Normas de seguridad

- Cuando se abre ("salta") un interruptor diferencial, no se puede forzar su cierre: es síntoma de una derivación a tierra en el o los circuitos que protege, causada por un contacto imprevisto fuera del circuito. Hay que desconectar todos los equipos que se alimentan del circuito, cerrar el interruptor, e ir conectando uno a uno los equipos, para detectar cuál contiene la derivación y repararla.
- Si el interruptor salta cuando están desconectados todos los equipos, la derivación está en los conductores, que habrá que sustituir, o en las tomas o interruptores, que habrá que reparar.
- Si al terminar de conectar todos los equipos no se ha repetido el corte del interruptor diferencial, el corte pudo deberse a una derivación en alguno de ellos que sólo se produzca en determinadas condiciones, como su conexión prolongada o el uso bajo la lluvia.
- En ningún caso se puede eliminar el diferencial, por ejemplo, mediante un puente, ni sustituirlo por otro de menor sensibilidad sin autorización de

profesional competente.

7.2.18.3 Toma de tierra

Conexión a tierra de todos los aparatos, mecanismos y cajas metálicos que tengan conexiones eléctricas. Comprende un conductor sin interrupción alguna, desde cada toma de corriente y desde cada carcasa, hasta una conexión eléctrica eficaz con el terreno. Y comprende la conexión misma, generalmente formada por una pica de acero chapado de cobre, con una clema a la que se conecta el conductor antedicho. La pica se hince en el terreno al menos 60 cm. La conexión debe lograr una resistencia del terreno la más próxima a cero que sea posible: se mide con un telurómetro.

Si la conexión así lograda no obtiene la conductividad suficiente, para reducir la resistividad o aumentar la conductividad del terreno hay que:

- Usar una pica más profunda, o clavarla en terreno húmedo, o varias picas en paralelo lo más separadas posible.
- Añadir al terreno alrededor de la pica un agregado de sales simples o en gel, de coque o carbón vegetal.
- Aplicar una inyección de bentonita o de resinas sintéticas al terreno, alrededor de la pica.

7.2.18.4 Iluminación artificial.

En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural, esta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación, se empleará iluminación artificial.

Las intensidades mínimas de iluminación para los distintos trabajos serán:

- Patios, galerías y lugares de paso: 20 lux.
- Zonas de carga y descarga: 50 lux
- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos: 100 lux.
- Trabajos con máquinas: 200 lux.
- Zona de trabajo: 200 a 300 lux
- Zona de oficinas: de 300 a 500 lux.

La iluminación manual de alumbrado eléctrico será de 24 v, está prohibido utilizar iluminación de llama. Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

7.2.19 Señalización de seguridad y de tráfico

Respecto a la señalización de obra, resulta preciso distinguir entre la que se refiere a la información deseada o demanda por parte de los trabajadores, y aquella que guarda relación con el tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.31C de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para garantizar la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de las intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, figurarán en el Plan de Seguridad de la obra.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de posibles riesgos, recordar la obligación de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de la situación de medios de seguridad o asistencia.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, en sus accesos, y en el entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario. Las señales de seguridad estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1986. Se usarán las señales previstas en la Norma 8.3.-IC, conforme a las especificaciones que allí se señalan. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. Toda la señalización de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía. El color de las señales y paneles complementarios será amarillo.

7.2.20 Extinción de incendios.

Los almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgo de incendio estarán dotados de extintores. Además, en toda la maquinaria existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de la obra que se ejecuten en zona de monte se seguirán las medidas de protección tales como desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen riesgo de incendio, regar la zona periódicamente (si resultara necesario, permanecerá en la zona un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos), no realizar trabajos de corte, de soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas, colocar carteles y señales de seguridad, etc.

Los extintores serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como máximo. Los extintores de incendio emplazados en obra estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Además, se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de manera que su manipulación nunca suponga un riesgo en sí misma. Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje, y estarán dotados de manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga.

El recipiente del extintor cumplirá el Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo de 1.988, sobre aparatos a presión. Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de los trabajadores, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad pueda quedar obstaculizada se implantarán señales que indiquen su localización. Los extintores portátiles situados en los almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior. Igualmente existirán extintores a pie de tajo y en vehículos y maquinaria. Los extintores siempre cumplirán la Instrucción Técnica Complementaria de aplicación. Además, si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor de dióxido de carbono, CO₂.

7.2.20.1 Extintores y mantas ignífugas

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta calidad embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-

1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilataciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente para fuegos ABC de 6 y 9 Kg. de capacidad de carga y de nieve carbónica CO₂ para fuegos de metales. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

- **Extintor portátil.** Depósito a presión que proyecta una sustancia adecuada para apagar un fuego. Pueden contener agua, polvo seco, espuma, dióxido de carbono u otras sustancias, y dependiendo de ello, ser adecuados para ciertos tipos de fuego.
- **Extintores de polvo seco.** Inhiben químicamente la combustión y son considerados el retardador de incendios universal. El polvo seco no solo es eficaz contra fuegos de papel, madera, plásticos, basura o tejidos (clase A) y líquidos inflamables, como lubricantes industriales, combustible y pinturas (clase B), sino también contra los de equipo eléctrico (clase C).
- **Extintores de agua a presión.** Son adecuados para fuegos de clase A. El poder del agua como elemento extintor se debe a su gran capacidad para absorber el calor. Si la cantidad de agua es suficiente, ésta reduce el calor más deprisa de lo que el fuego es capaz de regenerar, con lo que el incendio se apaga. No debe usarse agua para apagar líquidos inflamables, pues el fuego se avivaría más de manera fulminante. No debe utilizarse donde pueda haber cables eléctricos conectados a la corriente.
- **Extintores de productos químicos húmedos.** Emplean una disolución acuosa de sales alcalinas mantenida a presión y son particularmente eficaces para apagar aceites comestibles o grasas, pero no derivados del petróleo. También son adecuados para combatir fuegos de la clase A.
- **Extintores de espuma.** Adecuados para fuegos de clase A, pero especialmente

idóneos para los de clase B. La espuma recubre el líquido que está ardiendo con una película impermeable que detiene los vapores inflamables y no deja entrar el oxígeno. Es importante aplicarla con cuidado para que se extienda rápidamente sobre el líquido, sin penetrar en él. Nunca debe usarse espuma cerca de una fuente de electricidad.

- **Extintores de dióxido de carbono.** Útiles contra casi todo tipo de fuegos, menos los de gases inflamables. Se basan en que el dióxido de carbono desplaza al oxígeno. Pero si el combustible sigue caliente, en cuanto se despeja el dióxido de carbono y se renueva el aire, puede volver a arder espontáneamente. Al ser un gas, pierde eficacia en espacios abiertos y puede asfixiar en espacios cerrados: es importante salir del recinto y cerrar la puerta tan pronto como se haya extinguido el fuego. Al ser un extintor limpio, es adecuado para maquinaria delicada y equipo eléctrico.
- **Mantas ignífugas:** Son prácticas para combatir las llamas y adecuadas para fuegos pequeños y controlados. Solo hay que extenderla frente a uno para protegerse de las llamas y echarla sobre el fuego. También pueden salvar a quien se le prenda la ropa. En esa situación la regla fundamental es: "Deténgase, échese al suelo y rueda". No corra; solo avivará las llamas. Si se envuelve en una manta ignífuga o alguien le ayuda a hacerlo mientras rueda por el suelo, extinguirá el fuego aún más deprisa.

Normas de seguridad

- La rapidez es esencial en la extinción, por lo que el extintor debe estar en lugar visible, conocido y al alcance de todos.
- Todos deben saber usarlo. Los extintores deben reflejar el tipo de incendio que se prevea en la obra y contar con gráficos bien visibles que enseñen a manejarlo en una rápida ojeada.
- Deben estar en buenas condiciones de uso, por lo que deben ser revisados con la frecuencia adecuada.

- Los extintores de agua o espuma no pueden usarse en zonas en las que se sospecha que hay conductores eléctricos bajo tensión.
- Los extintores de dióxido de carbono expulsan el aire, por lo que provocan asfixia: hay que salir pronto del recinto.

7.2.21 Otras prescripciones técnicas en materia de protección colectiva

- Limpieza de obras: se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.
- Delimitación de las zonas de paso y las zonas de acopios; No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso, vallado perimetral de lugares de almacenaje. Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, permanecerán herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado.
- Superficies de trabajo estables: Se establecerán plataformas de paso, ancho mínimo 0,60 m, para el tránsito de operarios sobre zanjas
- Balizar los desniveles inferiores a 2m de altura, preferiblemente con malla naranja sobre varillas de acero a 50 cm, así como cinta de balizamiento y cordón reflectante, las varillas irán protegidas con setas y topes de seguridad.
- Desniveles superiores a 2 m de profundidad irán protegidos con barandilla o valla de 1 metro de altura
- Esta misma señalización se colocará a 1m de separación del borde de zanjas y vaciados.
- Correcta conservación de la barandilla situada como protección del recinto de rampa de acceso (malla mono-orientada de plástico sobre soporte cada 2 m y resistencia de 150 Kg/m.
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.
- Cuñas para evitar que rueden los tubos, acopiados en el borde, al interior de las zanjas.
- Redes o telas metálicas de protección contra desprendimientos, en taludes

especialmente inestables.

- Setas y topes de seguridad en la ferralla, que impidan perforaciones y pinchazos.
- Visera y marquesinas.
- Eslingas de seguridad y cadenas de izado, acordes con el peso y tipo de carga a elevar.
- Gálibos.
- Pórticos de balizamiento en presencia de líneas de baja y alta tensión.
- Señalización de líneas eléctricas con carteles de advertencia, prohibición u obligación.
- Ventilación adecuada.
- Herramientas portátiles eléctricas con doble aislamiento o con toma de tierra.
- Mantenimiento periódico del buen estado de las mangueras, toma de tierra, enchufes, cuadros distribuidores.
- Utilización de válvulas anti retroceso de llama en sopletes y equipos de oxicorte.
- Mamparas de protección de radiaciones ultravioletas en trabajos de soldadura.
- Riegos: Las pistas se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), de forma que no se genere un riesgo de deslizamiento de vehículos y para reducir la generación de ambientes pulverulentos.

7.2.22 Seguimiento y control.

Para garantizar la eficacia de los medios de protección colectiva mencionadas anteriormente, se debe verificar su correcta colocación y su perfecto estado antes de acometer los trabajos; posteriormente, de forma diaria, se realizará un seguimiento de los mismos, desechando y sustituyendo aquellos elementos que presenten deformaciones, roturas o falta de rigidez.

Algunos componentes de las protecciones colectivas tienen una vida útil limitada. Por lo tanto, deben ser sustituidos cuando ésta ha llegado a su fin. Las redes se guardarán al abrigo del sol, la humedad y el calor. Los soportes y elementos metálicos se

colocarán de forma que no puedan sufrir golpes y se protegerán de la humedad. Los pequeños accesorios deben guardarse en cajas o bolsas.

7.3 Taludes De Desmante

Se consideran las excavaciones en desmante y vaciado como operaciones de movimiento de tierras realizadas a cielo abierto por medios mecánicos, con apoyos puntuales de trabajo manual. En este sentido, se entiende por:

- Desmante: aquella excavación que se realiza con un frente de ataque.
- Vaciado a cielo abierto: aquella operación cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación que se encuentra por debajo de la cota inicial del terreno, es decir, las cimentaciones.
- La ejecución del desmante o excavación en vaciado plantea una problemática específica por su realización en el subsuelo

Riesgos y factores de riesgo a considerar:

- Sepultamientos y/o aplastamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas.

Normas de seguridad

Conocidas las características del suelo, factores existentes en la zona de afección y dimensiones del vaciado, se debe determinar la tipología de excavación a realizar, definiendo, a su vez, el tipo de talud a ejecutar y la necesidad de aplicar un sistema de sostenimiento específico.

7.3.1 Taludes libres de solicitaciones

Como pauta orientativa, se ha de considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

"PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)"

$h = 1 \text{ m}$ (distancia horizontal) $h \text{ 1} =$ (altura vertical)

Peligrosidad de terrenos, según inclinación del talud

De una forma más precisa, la determinación de la tipología del talud a aplicar en las excavaciones ha de establecerse atendiendo a los datos conocidos del terreno y al cálculo correspondiente. A modo introductorio, y para una aproximación inicial, puede realizarse esta estimación a partir de la naturaleza de los terrenos, su resistencia a compresión simple, la antigüedad del terreno, o su contenido en agua, atendiendo a lo descrito en las siguientes tablas orientativas:

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple R_w (Kg/cm ²)				
		0,250	0,375	0,500	0,625	$\geq 0,750$
Arcilla y limos muy plásticos.	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media.	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas.	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)				

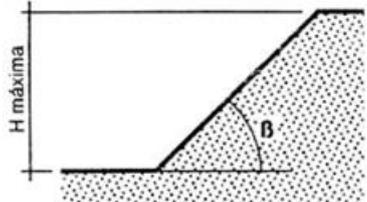


Tabla 1: Tipología del talud según el tipo de terreno y su resistencia

7.3.2 Taludes con afección a cimentaciones o medianerías

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, al disminuirse la capacidad de carga del cemento medianero como consecuencia de la excavación, se ha de comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo, para lo que se tiene que verificar el siguiente criterio:

$$q_s < 0,9 (m \cdot R_w + n)$$

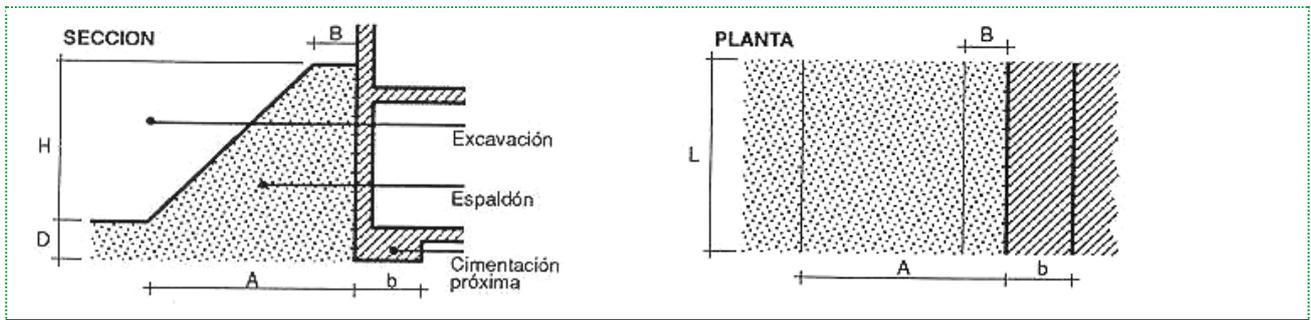


Figura 1: Criterios de seguridad para evitar peligro de levantamiento del fondo

q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo (Kg/cm²)

R_w = Resistencia a compresión simple del terreno (Kg/cm²)

m = Factor de influencia. Tabla de cálculo:

b/L	D/b									
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”

0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,26	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

Tabla 2: Dimensiones mínimas de seguridad del talud

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte (m)

L = Largo de cimentación en dirección paralela al corte (m)

D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación (m)

n = Sobrecarga debida al espaldón (Kg/cm²). Tabla de cálculo:

Peso específico aparente del terreno γ (g/cm ³)	A < b	[[A+B]/(2A)]xH en m						
		1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,00	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54

2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,28	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Tabla 3: Dimensiones de seguridad en el talud según características del terreno

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte (m)

A = Ancho en pie del espaldón (m)

B = Ancho en coronación del espaldón (m)

H = Profundidad del corte (m)

7.3.3 Sostenimiento de taludes de excavación

Cuando las condiciones de la excavación no aseguren la estabilidad de los taludes o de las edificaciones colindantes, y un estudio técnico previo garantice su ejecución sin necesidad de realizar pantallas previas, se puede optar por la aplicación de sistemas de sostenimiento o estabilización de terrenos alternativos, del tipo:

- Excavación por bataches.
- Gunitado de taludes.

7.3.4 Excavación por bataches

La realización de una excavación por bataches debe realizarse de conformidad a los valores A-B-H-E-N que se establezcan en la documentación técnica. A efectos de este pliego, estos parámetros se consideran de aplicación para excavaciones en terrenos duros, medios o blandos (se excluyen los terrenos de rocas compactas o de lodos o fangos que requieren otro tratamiento).

7.3.5 Gunitado de taludes

El gunitado de taludes tiene por objeto el mejorar la estabilidad del mismo para permitir la realización de trabajos en el interior de la excavación y, de este modo, evitar los riesgos y daños que puedan derivarse de un desmoronamiento de las paredes. Se realiza mediante la proyección neumática de mortero u hormigón a gran

velocidad, por medio de mangueras, sobre la superficie del terreno (talud), bien por vía seca, o bien, por vía húmeda.

Debe asegurarse un estudio adecuado del terreno y de la tipología de gunitado a aplicar. En este sentido, el gunitado puede ser:

- Directo: proyección directa sobre el terreno.
- Con refuerzo estructural: proyección sobre malla de acero electrosoldada, fibras de acero o polipropileno, o ancladas al terreno mediante bulones estabilizantes. Este refuerzo tiene por objeto evitar la rotura a tracción de la gunita y reforzar su resistencia a flexión frente a fenómenos de caída de fragmentos de la masa rocosa.

En el caso de terrenos afectados por escorrentías internas de agua de pluviales, es preciso considerar la instalación de tubos de drenaje para facilitar la salida de ésta y evitar la posible rotura del gunitado por el empuje de la misma.

Asimismo, se ha de considerar la ejecución de zanjas en coronación de talud para la recogida de aguas de escorrentía superficial, y, así, desviarlas del mismo.

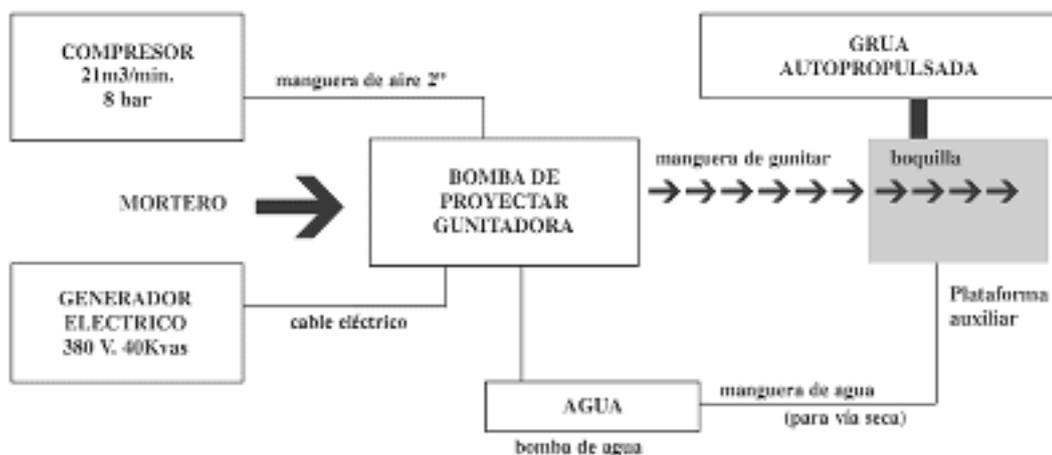


Figura 2: Esquema de maquinaria tipo, utilizada en trabajos de gunitado

Acciones sobre la ejecución de los trabajos

- Debe asegurarse que no se compromete la estabilidad de las paredes de la

excavación. Para ello, se han de tener en cuenta las consideraciones previas determinadas en los apartados anteriores “Estudios preliminares” “Acciones sobre los taludes” en esta Sección y ajustarse a lo proyectado.

- Se tienen que organizar los trabajos de forma de que el ataque mecanizado de los frentes de excavación se realice de arriba hacia abajo, no se sobrepase en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de las máquinas y se tenga en cuenta las limitaciones de uso de las máquinas.
- Asimismo, en los bordes con elementos estructurales de contención o medianerías, se debe asegurar que la máquina trabaje en dirección no perpendicular a ellos y que se deja sin excavar una zona de protección de ancho no inferior a 1 m. Esta zona de protección se ha de retirar posteriormente a mano o con medios mecánicos manuales.
- Durante los trabajos se tiene que limitar el acceso de personal a la zona de movimiento operativo de las máquinas tanto en la excavación propiamente dicha, como en las operaciones de carga de camiones. El personal autorizado debe mantenerse fuera del radio de acción de las mismas.
- Con el objeto de evitar o disminuir sobrecargas, derrumbamientos o caída de materiales al interior, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - Las tierras procedentes de la excavación, como pauta general, se han de acopiar a una distancia nunca inferior a 2,00 m, y siempre en función del talud natural del terreno.
 - Se tiene que proceder al descabezado (ataluzado) de la coronación de los taludes con el fin de liberar carga y minimizar el riesgo de derrumbamiento por meteorización.
 - Se deben sanear y limpiar las paredes y coronación de la excavación de trozos grandes de roca, terrones helados, restos de escombros, y todo aquello por cuyo peso y dureza pueda caer al interior y causar daños a personas que se encuentren en el interior, por cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
 - Si a pesar de dicho saneado de taludes, se mantiene un mínimo riesgo de pequeños desprendimientos de materiales sueltos, se ha de estudiar la posibilidad de instalar sistemas para retención de materiales del tipo redes de protección (con o sin malla mosquitera) o mallas de acero de celdas

trapezoidales.

- Si fuese preciso, se tienen que disponer de sistemas de sostenimiento de taludes planificados (ver apartado “Sostenimiento de taludes de excavación” de esta Sección).
- En épocas de lluvia, es imprescindible hacer una revisión minuciosa y detallada de las paredes de excavación antes de reanudar los trabajos. Para evitar la entrada de agua de lluvia o escorrentías desde zonas adyacentes, es preciso preparar canales y vías de desagüe alrededor de la excavación.
- A medida que se progresa en la excavación, los bordes de los taludes de la misma han de quedar correctamente señalizados, y en prevención de posibles caídas al interior, se deben tener en cuenta los criterios indicados en la tabla siguiente:

Localización	Profundidad orientativa (H)	Delimitación / Protección		
		Frente a trabajadores		Frente a personas ajenas a la obra
		Zona de paso o trabajo	Zona no transitable	
Interior del solar o parcela	H < 2,00 m	Delimitación de borde de talud, formada por malla de señalización tipo “stopper” o similar, retranqueada 1,00 m del borde.		Vallado de parcela
	H > 2,00 m	Barandilla de protección de borde (superior, intermedia y rodapié) de 1 m de altura.	Delimitación del perímetro de la zona de actuación, mediante: I. Vallado de obra de 2 m de altura. II. Valla autónoma de contención, fijada en base.	Vallado de parcela

Tabla 4: señalización de seguridad durante la excavación de taludes

8. PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Conformidad de los equipos de protección individual.

En función del R.D. 773/97. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, del R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial y el *Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo* que establecen el trámite necesario para la comercialización del mismo dentro del ámbito de la Comunidad Europea.

Declaración de conformidad

- La declaración UE de conformidad hará constar que se ha demostrado el cumplimiento de los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables establecidos en el anexo II.
- Según *Reglamento (UE) 2016/425*, la declaración UE de conformidad tendrá la estructura tipo establecida en el anexo IX, contendrá los elementos especificados en los módulos correspondientes establecidos en los anexos IV, VI, VII y VIII, y se mantendrá permanentemente actualizada. Se traducirá a la lengua o las lenguas requeridas por el Estado miembro en cuyo mercado se introduzca o comercialice el EPI.
- Cuando un EPI esté sujeto a más de un acto de la Unión que exija una declaración UE de conformidad, se elaborará una única declaración UE de conformidad con respecto a todos esos actos de la Unión. Dicha declaración contendrá la identificación de los actos de la Unión correspondientes y sus referencias de publicación.
- Al elaborar la declaración UE de conformidad, el fabricante asumirá la responsabilidad de la conformidad del EPI con los requisitos establecidos en el presente Reglamento.

Marcado CE.

El mercado CE estará sujeto a los principios generales contemplados en el artículo 30 del Reglamento (CE) n.o 765/2008.

- El mercado CE se colocará de manera visible, legible e indeleble en el EPI. Cuando ello no sea posible o no pueda garantizarse debido a la naturaleza del EPI, se colocará en el embalaje y en los documentos que acompañen al EPI.
- El mercado CE se colocará antes de que el EPI se introduzca en el mercado.
- En el caso de los EPI de categoría III, el mercado CE irá seguido del número de identificación del organismo notificado que participe en el procedimiento previsto en los anexos VII u VIII.
- El número de identificación del organismo notificado será colocado por el propio organismo o, siguiendo sus instrucciones, por el fabricante o su representante autorizado.
- El mercado CE y, en su caso, el número de identificación del organismo notificado podrán ir seguidos de un pictograma u otro marcado que indique el riesgo frente al cual el EPI está destinado a proteger.
- Los Estados miembros se basarán en los mecanismos existentes para garantizar la correcta aplicación del régimen regulador del mercado CE y adoptarán las medidas adecuadas en caso de uso indebido de dicho marcado.

Categorías de riesgos con respecto a los EPIs.

- Categoría I: incluye exclusivamente los siguientes riesgos mínimos
 - o Lesiones mecánicas superficiales
 - o Contacto con materiales de limpieza de acción débil o contacto con agua
 - o Contacto con superficies calientes que no excedan de 50 °C
 - o Lesiones oculares causadas por la luz solar (salvo durante la observación del sol)
 - o Condiciones atmosféricas que no sean de naturaleza extrema.
- Categoría II: incluye riesgos distintos de los enumerados en las categorías I y III.

- Categoría III: incluye exclusivamente los riesgos que puedan tener consecuencias muy graves, como la muerte o daños irreversibles a la salud, en relación con lo siguiente.
 - o Sustancias y mezclas peligrosas para la salud.
 - o Atmosferas con falta de oxígeno.
 - o Agentes biológicos nocivos.
 - o Radiaciones ionizantes.
 - o Ambientes con altas temperaturas cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura del aire de al menos 100 °C.
 - o Ambientes con bajas temperaturas cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura del aire de – 50 °C o menos.
 - o Caídas de altura.
 - o Descargas eléctricas y trabajos en tensión.
 - o Ahogamiento.
 - o Cortes por sierras de cadena accionadas a mano.
 - o Chorros de alta presión.
 - o Heridas de bala o arma blanca.
 - o Ruidos nocivos.

Documentación técnica del fabricante

La documentación técnica especificará los medios utilizados por el fabricante para garantizar la conformidad de los EPI con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables.

La documentación técnica incluirá como mínimo los elementos siguientes:

- Una descripción completa del EPI y del uso al que está destinado;
- Una evaluación de riesgos contra los que está previsto que proteja el EPI;
- Una lista de los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables al EPI;
- Los dibujos y esquemas del diseño y la fabricación del EPI y de sus componentes, subconjuntos y circuitos;
- Las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de los

- dibujos y esquemas mencionados en la letra d) y del funcionamiento del EPI;
- Las referencias de las normas armonizadas mencionadas en el artículo 14 que se hayan aplicado para el diseño y la fabricación del EPI. En caso de normas armonizadas aplicadas parcialmente, se especificarán en la documentación las partes que se hayan aplicado;
 - Si no se han aplicado normas armonizadas o solo se han aplicado parcialmente, las descripciones de otras especificaciones técnicas que se hayan aplicado para satisfacer los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables;
 - Los resultados de los cálculos de diseño, de las inspecciones y de los exámenes realizados para verificar la conformidad del EPI con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables;
 - Los informes sobre los ensayos realizados para verificar la conformidad del EPI con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables y, en caso necesario, para establecer la clase de protección pertinente;
 - Una descripción de los medios utilizados por el fabricante durante la producción del EPI para garantizar la conformidad del EPI producido con las especificaciones de diseño;
 - Una copia de las instrucciones y la información del fabricante establecidas en el punto 1.4 del anexo II;
 - En el caso de EPI producidos como unidad individual para ajustarse a un usuario concreto, todas las instrucciones necesarias para la fabricación de este tipo de EPI de acuerdo con el modelo de base aprobado;
 - En el caso de EPI producidos en serie en los que cada unidad va adaptada para ajustarse a un usuario concreto, una descripción de las medidas que deberá tomar el fabricante durante el proceso de adecuación y fabricación para garantizar que cada unidad de EPI sea conforme con el tipo homologado y con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicables.

Examen UE de tipo

Según anexo V del Reglamento de la UE 2016/425

El examen UE de tipo es la parte de un procedimiento de evaluación de la conformidad mediante la cual un organismo notificado examina el diseño técnico de un EPI y verifica y certifica que dicho diseño técnico cumple los requisitos del presente Reglamento que le son aplicables.

El examen UE de tipo deberá efectuarse en forma de una evaluación de la adecuación del diseño técnico del EPI mediante el examen de la documentación técnica, y en forma de examen de un ejemplar, representativo de la producción prevista, del EPI completo (tipo de producción).

El organismo notificado deberá:

- Examinar la documentación técnica para evaluar la adecuación del diseño técnico del EPI. Al examinarla no estará obligado a tener en cuenta el anexo III, letra j);
- En el caso de los EPI producidos en serie en los que cada unidad va adaptada para ajustarse a un usuario concreto, examinar la descripción de las medidas para evaluar su adecuación;
- En el caso de los EPI producidos como unidad individual para ajustarse a un usuario concreto, examinar, para evaluar su adecuación, las instrucciones para la fabricación de este tipo de EPI sobre la base del modelo de base aprobado;
- Comprobar que los ejemplares se han fabricado conforme a la documentación técnica e identificar los elementos que se han diseñado con arreglo a las disposiciones aplicables de las normas armonizadas pertinentes, así como los elementos que se han diseñado de conformidad con otras especificaciones técnicas;
- Efectuar o hacer que se efectúen los exámenes y ensayos oportunos para comprobar si, cuando el fabricante haya elegido aplicar las soluciones de las normas armonizadas pertinentes, estas se han aplicado correctamente;
- Efectuar o hacer que se efectúen los exámenes y ensayos oportunos para comprobar si, en caso de que no se hayan aplicado las soluciones de las normas armonizadas pertinentes, las soluciones adoptadas por el fabricante, incluidas las de otras especificaciones técnicas aplicadas, cumplen los

correspondientes requisitos esenciales de salud y seguridad y se han aplicado correctamente.

Marcado CE en los equipos de protección individual

El Reglamento de la UE 2016/425 establece las disposiciones relativas al marcado CE en EPI de los equipos de protección individual y que deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo. El marcado CE en EPI es el indicador de que el fabricante marca que un EPI es conforme a los requisitos aplicables establecidos en la legislación de armonización.

El fabricante colocará el marcado CE en cada EPI que sea conforme con el tipo descrito en el certificado de examen UE de tipo y que satisfaga los requisitos aplicables del presente Reglamento.

El fabricante elaborará una declaración UE de conformidad escrita para un modelo de EPI y la mantendrá a disposición de las autoridades nacionales durante un período de diez años a partir de la introducción del EPI en el mercado. En la declaración UE de conformidad se identificará el EPI para el que ha sido elaborada.

Se facilitará una copia de la declaración UE de conformidad a las autoridades competentes que la soliciten.

8.1 Cascos y Gorros

Normativa EN aplicable

UNE-EN 397:2012+A1:2012: Cascos de protección para la industria.

Definición

Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.

Exigencias de comportamiento

1) Obligatorias:

- Absorción de impactos.
- Caída de un percutor con cabeza hemisférica de 5 kg de masa desde 1 m de altura. La fuerza transmitida a la cabeza de prueba <5 kN.
- Resistencia a la perforación.
- Caída de un percutor con cabeza puntiaguda de 3 kg de masa desde 1 m de altura. La punta del punzón no debe tocar la cabeza de prueba.
- Resistencia a la llama.
- Aplicación durante 10 s de una llama de propano. Los materiales expuestos a la llama no deberán arder 5 s una vez retirada la misma.
- Puntos de anclaje del barboquejo.
- Deben resistir una fuerza de tracción < 150 N y ceder al aplicar fuerza > 250 N.

2) Opcionales:

- Muy baja temperatura.
- Absorción de impactos y resistencia a la penetración a -20°C o -30°C. ii. Muy alta temperatura.
- Absorción de impactos y resistencia a la penetración a +150°C. iii. Aislamiento eléctrico.
- Este requisito pretende asegurar la protección del usuario durante un corto período de tiempo contra contactos accidentales con conductores eléctricos activos con un voltaje hasta 440 V.
- Deformación lateral.
- La deformación lateral máxima del casco no excederá de 40 mm y la deformación lateral residual no excederá de 15 mm después de aplicar una fuerza incrementada hasta 430 N.
- Salpicaduras de metal fundido.

3) El casco no deberá:

- Ser atravesado por el metal fundido.
- Mostrar ninguna deformación mayor de 10 mm.
- Quemar con emisión de llama después de un período de 5 s medidos una vez el

derrame de metal fundido ha cesado.

Exigencias físicas más importantes

1. Distancia vertical externa. Altura de la superficie superior del casco cuando éste es utilizado, e indica la distancia libre >80 mm.
2. Distancia vertical interna. Altura de la superficie interior del armazón encima de la cabeza cuando el casco es utilizado, e indica su estabilidad >50 mm.
3. Espacio libre vertical interior. Profundidad del espacio de aire inmediatamente por encima de la cabeza cuando el casco es utilizado, e indica la ventilación >25 mm.
4. Espacio libre horizontal. La distancia horizontal entre la cabeza de pruebas sobre la que está colocado el casco y la parte interior del armazón medido en los laterales >5 mm.
5. Arnés. El arnés incluirá una cinta de cabeza y una tira de ajuste a la nuca. La longitud de la cinta de cabeza o de la tira de ajuste a la nuca será ajustable en incrementos no mayores de 5 mm.
6. Barboquejo. La cinta de cabeza o el armazón del casco incorporarán un barboquejo o los medios necesarios para acoplarlo. Todo barboquejo suministrado con el casco deberá tener una anchura no menor de 10 mm, medida cuando no se encuentra tensionado y deberá poder sujetarse al armazón o a la banda de cabeza.

Marcado

- Deberá figurar en él los siguientes elementos: Número de la Norma Europea EN 397.
- El nombre o marca identificativa del fabricante. El año y trimestre de fabricación.
- Modelo (según denominación del fabricante). Deberá estar marcado tanto en el casco como en el arnés.
- La talla o gama de tallas (en cm), marcadas tanto en el casco como en el arnés. Adicionalmente, deberá fijarse al casco una etiqueta con información relativa a:

- La necesidad de fijar el casco al trabajador mediante los ajustes necesarios.
- La influencia de los impactos sufridos por el casco sobre sus niveles de protección, aunque no existan daños aparentes en el mismo, indicando la necesidad de su sustitución.
- Advertencia sobre la influencia de las posibles modificaciones o eliminaciones que realice el trabajador sobre cualquier elemento del mismo sobre la reducción de su nivel de protección.
- No aplicar pintura, disolventes, etiquetas, excepto si se realiza conforme a las instrucciones del fabricante.
- Deberá llevar marcado o en una etiqueta los requisitos adicionales que cumple el mismo con relación a temperatura, aislamiento eléctrico, resistencia a salpicaduras de metal fundido y deformación lateral.

Información

Al casco le deberá acompañar la siguiente información: Nombre y dirección del fabricante.

- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza, mantenimiento, revisiones y desinfección.
- Detalles acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.
- El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto los límites de utilización del casco, de acuerdo con los respectivos riesgos.
- Fecha o plazo de caducidad del casco y sus elementos.

Detalles sobre el embalaje indicado para el transporte del casco. Información adicional.

a) Una etiqueta debe fijarse a cada casco dando la siguiente información, proporcionada de forma precisa y comprensible en el idioma del país de venta:

«Para una protección adecuada este casco debe corresponderse, o ajustarse, a la talla de la cabeza del usuario. El casco está concebido para absorber la energía de un impacto mediante la destrucción parcial o mediante desperfectos del armazón y del arnés por lo que, aun en el caso que estos daños no sean aparentes, cualquier

casco que haya sufrido un impacto severo, debe ser sustituido.

Se advierte a los usuarios sobre el peligro que existe al modificar o eliminar cualquier elemento original del casco sin seguir las recomendaciones del fabricante. Los cascos no podrán bajo ningún motivo adaptarse para la colocación de otros accesorios distintos a los recomendados por el fabricante del casco. No aplicar pintura, disolventes, adhesivos o etiquetas auto-adhesivas, excepto si se efectúa de acuerdo con las instrucciones del fabricante del casco».

b) Cada casco llevará unas marcas moldeadas o impresas, o una etiqueta auto-adhesiva perdurable, que muestre los requisitos adicionales que cumple el mismo, como sigue:

Muy baja temperatura	-20°C o -30°C, según convenga
Muy alta temperatura	+ 150°C
Aislamiento eléctrico	440 vac
Deformación lateral	LD
Salpicaduras de metal	MM

c) La siguiente información, proporcionada de forma precisa y comprensible en el idioma del país de venta, debe acompañar a cada casco:

- El nombre y la dirección del fabricante.
- Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza, mantenimiento, revisiones y desinfección. Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán tener efectos adversos sobre el casco ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Detalles acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.
- El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los respectivos riesgos.
- La fecha límite de caducidad o período de caducidad del casco y de sus

elementos. Detalles del tipo de embalaje indicado para el transporte del casco.

Importante: En el caso de que se perfore el casco para acoplar lámparas de minería o cualquier accesorio cuyo acoplamiento requiera taladrado, el casco se considera otro modelo diferente debido a que sus propiedades físicas se verán ostensiblemente modificadas y, por lo tanto, deberá someterse a la correspondiente certificación.

8.2 Gafas Y Pantallas

Generalidades

Existe una amplia gama de EPIs para protección del ojo, en función del riesgo del que protegen:

1. Para uso general. Resistencia incrementada.
2. Filtros para soldadura, frente a radiación óptica.
3. Filtros para infrarrojo.
4. Filtros para ultravioleta.
5. Filtros de protección solar.
6. Gafas para protección frente a partículas a gran velocidad y baja energía, gran velocidad y media energía, gran velocidad y alta energía.
7. Frente a gotas de líquidos.
8. Frente a salpicaduras de líquidos.
9. Frente a polvo grueso.
10. Frente a gas y polvo fino.
11. Frente a arco eléctrico y cortocircuito.
12. Frente a metales fundidos y sólidos calientes.

Normativa ocular

UNE-EN ISO 4007:2018: Equipo de protección personal. Protección del rostro y los ojos.

- Los equipos de protección individual (EPIs) están regulados por normativas europeas que en el caso de protección ocular y facial hacen hincapié en

proporcionar protección frente a impactos de distinta intensidad, radiaciones (de más de 0,1 nm), metales fundidos y sólidos calientes, gotas y salpicaduras, polvo, gases, arco eléctrico de cortocircuito, o cualquier combinación de estos riesgos.

- Según la Normativa Europea, las gafas para uso laboral han de estar certificadas en su conjunto (monturas más lentes) no contando con certificación cada una de sus partes por separado, es decir, no se pueden utilizar monturas con oculares que no hayan sido certificados con ellas.
- UNE-EN 166:2002: Se aplica a todos los protectores individuales de los ojos utilizados contra los diversos peligros susceptibles de dañar los mismos o alterar su visión. Quedan excluidos los rayos X, las emisiones láser y los rayos infrarrojos emitidos por fuentes de baja temperatura.
- UNE-EN 169:2003: Normativa que regula los filtros utilizados en soldadura.
- UNE-EN 170:2003: Normativa que regula los filtros contra radiaciones ultravioletas.
- UNE-EN 171:2002: Normativa que regula los filtros contra infrarrojos.
- UNE-EN 172:1995: Normativa que regula los filtros contra radiaciones solares.
- UNE-EN 207:2018 /UNE-EN 208:2010: Normativas que regulan los filtros para radiaciones de láser. Todas las gafas para uso laboral tanto neutras como graduadas deben tener el marcado CE.
- Cuando los símbolos de resistencia mecánica (S, F, B o A) no sean iguales para el ocular y la montura, se tomará el nivel más bajo para el protector completo.
- Si el ocular es de clase óptica 3 no debe usarse en períodos largos.
- Para que un protector de ojos pueda usarse contra metales fundidos y sólidos calientes, la montura y el ocular deberán llevar el símbolo 9 y uno de los símbolos F, B o A. Es preciso asegurarse de que el riesgo existente en el entorno de trabajo, se corresponde con el campo de uso de esos protectores, que se deduce de las marcas que lleva impresas. Los protectores son de uso personal, por lo que no deben ser utilizados por varios usuarios, aunque se limpien cuidadosamente.

Tipos de protector ocular

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”

- Posibilidad de usos combinados: Lentes correctoras de protección.
- Radiación óptica: soldadura, infrarrojo, ultravioleta, solar. Partículas a gran velocidad: baja energía.
- Pueden resistir impactos de partículas a una velocidad de 162 km/h. No ofrecen protección frente a polvo, arco eléctrico de cortocircuito, gotas de líquidos ni salpicaduras de metales fundidos.



Imagen 1: Protección ocular. Montura universal



Imagen 2: Protección ocular. Montura integral



Imagen 3: Pantalla adaptable al casco



Imagen 4: Pantalla de cabeza abierta



Imagen 5: Pantalla de cabeza cerrada

Requisitos generales de los protectores oculares:

- Los protectores oculares no deben tener ningún tipo de saliente, bordes cortantes o cualquier otro tipo de defecto que pueda producir incomodidad o daños durante su utilización.
- Ninguna parte del protector ocular que esté en contacto con la piel debe estar elaborada con materiales que se conozca que pueden producir irritación en la piel. Excepto en un área marginal de 5 mm de anchura, los oculares deben estar libres de cualquier defecto significativo que pueda impedir la visión durante su uso.

Marcado

El marcado general de los protectores oculares debe comprender los datos siguientes, presentados como sigue:



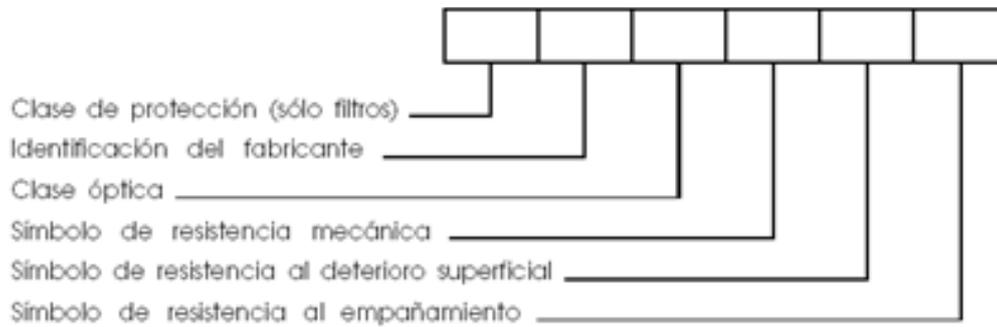


Figura 3: Marcado general de los protectores oculares

- Información que debe acompañar a los protectores oculares
- Nombre y dirección del fabricante o mandatario. Norma UNE-EN 166:2002 y fecha de publicación.
- Número de identificación del modelo de protector.
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento. Instrucciones específicas relativas a la limpieza y desinfección.
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones.
- Detalles relativos a los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como instrucciones sobre el montaje.
- Significado del marcado sobre la montura y el ocular.
- Advertencia indicando que los oculares pertenecientes a la Clase óptica 3 no deben ser utilizados durante largos períodos de tiempo.
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario pueden provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.



Imagen 6: Protección del ojo frente a radiación óptica. Filtros de soldadura.

Deben reunir los requisitos de las Normas UNE-EN 166:2002 y UNE-EN169:2003.

I. Marcado

a) Marcado en la montura.

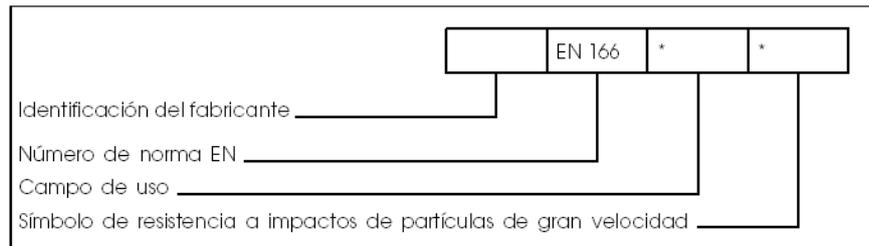


Figura 4: Marcado de los requisitos normativos en la montura

b) Marcado en el ocular



Imagen 7: Orejeras acopladas al casco

Normativa aplicable

- Norma UNE-EN 352-1:2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 1: orejeras.
- Norma UNE-EN 352-2:2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones
- Norma UNE-EN 352-3:2020. Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: Orejeras acopladas a los equipos de protección de cabeza y/o cara.
- Norma UNE-EN 458-2:2016. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento.

Marcado

- En las orejeras deben figurar de manera duradera los siguientes datos:
- Nombre, marca comercial o cualquier otra identificación del fabricante.

Denominación del modelo

- En caso de que el fabricante prevea que la orejera debe colocarse según una orientación dada, una indicación de la parte de DELANTE y/o de la parte SUPERIOR de los casquetes, y/o una indicación del casquete DERECHO y del IZQUIERDO.
- El número de esta norma, UNE-EN 352-1:2020.

8.4 Ropa de soldador.

Esta ropa debe proteger de los riesgos derivados de los procesos de soldadura y tareas relacionadas:

- Exposición al calor y/o llamas (quemaduras) en una o más de las siguientes formas: contacto de corta duración con una llama, calor radiante procedente del arco eléctrico utilizado para la soldadura.
- Pequeñas salpicaduras de metal fundido. - Minimiza la posibilidad de choque eléctrico breve por contacto accidental con conductores con corriente eléctrica a tensiones de hasta aproximadamente 100 V (DC) en condiciones normales de soldeo.

El equipo de protección individual está compuesto por: pantalla de protección de la cara y ojos; guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante; casco y/o cinturón de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera.

La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

Marcado.

La ropa de protección utilizada durante el soldeo y técnicas afines se clasifican en dos tipos:

- Clase 1, corresponde a la protección contra técnicas de soldadura y situaciones menos peligrosas, que producen menores niveles de salpicaduras

de metal fundido y calor radiante.

- Clase 2, corresponde a la protección contra técnicas de soldadura y situaciones más peligrosas, que producen mayores niveles de salpicaduras de metal fundido y calor radiante. Las prendas de clase 2 deben alcanzar el nivel de prestación 2 para todos los requisitos.

Cuando las prendas contengan partes de ambas clases, éstas deberán ser clasificadas en la clase inferior.

El mercado debe incluir las instrucciones para la limpieza de la prenda.

Normas armonizadas de requisitos aplicables.

Requisitos generales: UNE-EN ISO 13688:2013 Ropa de protección. Requisitos generales.

Requisitos específicos: UNE-EN ISO 11611:2018: “Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines”

Estas prendas están diseñadas para proteger el cuerpo del usuario, incluyendo capuchas, mandiles, manguitos, y polainas y excluyendo las manos. Esta norma no cubre los requisitos para los protectores de pies, manos, cara y ojos. Para una adecuada protección frente a los riesgos a los que los soldadores pueden estar expuestos, se deberían utilizar EPI adicionales cubiertos por otras normas, a fin de proteger la cabeza, cara, manos y pies.

En caso de ser necesario un traje, estos consistirán en:

- Una sola prenda (bata o mono)
- Un traje de dos piezas, compuesto por chaqueta y pantalón. La chaqueta debe tener una longitud suficiente para solaparse con la parte superior de los pantalones.

La ropa de protección adicional está diseñada para proporcionar protección extra en

áreas del cuerpo específicas.

El sudor, la suciedad y otros contaminantes pueden afectar al nivel de protección proporcionado contra el contacto accidental y de corta duración con conductores eléctricos a los voltajes anteriormente indicados.

8.4.1 Mandil De Soldadura



Imagen 8: Mandil de soldadura

Lienzo con cintas para colgar del cuello y atar a la espalda, de material capaz de resistir el contacto de chispas y gotas de metal fundido, generalmente cuero. Debe cubrir bien el frente y costados del cuerpo y las piernas hasta las rodillas, quedando alto en el cuello.

Debe ajustarse de forma que, al inclinarse el operador, no se abolse el mandil permitiendo a las chispas el acceso hasta la ropa o la piel. Se evitarán las manchas de materiales combustibles, como aceites, grasas, keroseno o parafina.

8.1 Manguitos



Imagen 10: Protecciones para las muñecas y antebrazo

- Norma aplicable UNE-EN 12477:2002: Guantes de protección para soldadores

8.2 Mandil Antiperforante



Imagen 9: Mandil antiperforante

Lienzo con cintas para colgar del cuello y atar a la espalda, de material capaz de resistir el punzonamiento causado, por ejemplo, por un clavo, un cuchillo u otra herramienta afilada. Generalmente están fabricados con un tejido que tiene embebida una malla de alambre de acero o de otros materiales igualmente tenaces, pero más ligeros, como la fibra de carbono. Debe cubrir bien el frente y costados del cuerpo y las piernas hasta las rodillas, quedando alto en el cuello. Algunos modelos cubren también los hombros y parte alta de los brazos. Debe ajustarse de forma que, al inclinarse el operador, no se abolsa el mandil dejando expedito el acceso hasta la piel.

8.3 Equipos y mascarillas de protección respiratoria.

Los equipos de protección respiratoria (EPR) son los encargados de proteger contra sustancias contaminantes en el aire que suponen una amenaza o dificultan la respiración. Estos equipos deben cumplir con los requisitos, ensayos y marcado establecidos por cada una de las normativas de protección respiratoria.

Estos equipos tienen dos componentes principales:

- Una pieza o adaptador facial. Sirve para crear un espacio herméticamente cerrado alrededor de las vías respiratorias. Pueden ser máscaras, medias máscaras, cascos o capuces.
- Un sistema que lleva gas respirable al adaptador. Se distinguen dos tipos: equipos filtrantes y equipos aislantes.

Los equipos filtrantes son aquellos que retienen los contaminantes del aire antes de ser respirado. Se clasifican en tres grandes grupos: contra partículas y agentes biológicos, contra gases y vapores, y, contra partículas, agentes biológicos, gases y vapores. Estos equipos filtrantes se componen de una pieza facial, un filtro y una fuente de aire.

Se utilizan cuando hay suficiente oxígeno en el lugar (al menos 19,5%), el contaminante es conocido y sus propiedades (olor o sabor) están definidas.

8.3.1 Normativas para los equipos de protección respiratoria

Cada uno de los equipos de protección respiratoria está sujeto a una normativa diferente dependiendo del entorno y las sustancias a las que esté expuesto el usuario.

8.3.1.1 Máscaras completas UNE-EN 136:1998

La normativa UNE-EN 136 define los requisitos mínimos para la fabricación y el uso de las máscaras completas.

Una máscara completa es un adaptador facial que cubre los ojos, nariz, boca y barbilla, que provee la cara del usuario del correcto sellado contra el entorno, tanto estando la piel seca o húmeda como si ejerce cualquier movimiento con la cabeza o habla.

Esta norma clasifica las máscaras completas en tres clases. Todas ellas proporcionan el mismo nivel de protección respiratoria, pero sus aplicaciones son diferentes.

- **Clase 1.** Máscara completa para utilización ligera.
- **Clase 2.** Máscara completa de utilización general.
- **Clase 3.** Máscara completa para utilización especial.

Además, las máscaras completas deben cumplir una serie de requisitos:

- **Materiales.** Las partes expuestas de las máscaras completas de clase 2 y 3 no deben ser de aluminio, magnesio, titanio o aleaciones debido a que estas zonas pueden recibir algún golpe o impacto que ocasione que se desprendan partículas no deseables capaces de encender mezclas de gases inflamables.
- **Limpieza y desinfección.** Los materiales de las máscaras completas tienen que resistir a productos de limpieza, los cuáles deben ser recomendados por el fabricante.
- **Componentes.** El arnés de cabeza, los conectores, las válvulas de exhalación e inhalación, el visor, la membrana fónica y la mascarilla interior deben ser reemplazables, excepto si estas piezas son parte integral de la máscara.
- **Acabado de piezas.** Las piezas deben unirse de forma fácil, práctica y segura.
- **Compatibilidad con la piel.** Los materiales que entren en contacto con la piel del usuario no deben ocasionar irritaciones ni afectar a su salud.
- **Contenido en dióxido de carbono en el aire inhalado.** No debe exceder de 1% en volumen.
- **Hermeticidad.** Un adecuado ajuste de la máscara completa debe proteger al usuario de los contaminantes que existan en el ambiente que puedan entrar en contacto con las vías respiratorias.

- **Campo de visión.** La máscara completa con un solo visor debe permitir una visión del 70% de la visión natural. En cambio, si es con dos visores, la visión binocular normal subirá al 80%.

Por último, las piezas faciales deben ir marcadas con la siguiente información:

- Nombre, marca comercial u otros medios de identificación del fabricante.
- Talla (si hubiese).
- La marca CE acompañada del número del Organismo Notificado que ha realizado el último control de calidad de la producción.
- El número y la fecha de la norma.
- La clasificación de la máscara completa con las letras CL después del número de la Norma Europea. Ej: EN 136:1998 CL2.
- Los componentes que por envejecimiento puedan perder eficacia deben marcarse con la fecha de fabricación



Máscara completa.

8.3.1.2 Medias máscaras y cuartos de máscara UNE-EN 140:1999

La norma UNE-EN 140 especifica los requisitos mínimos para medias máscaras y cuartos de máscara.

Una semimáscara es un equipo facial que cubre la nariz, la boca y la barbilla para evitar que el usuario inhale partículas del aire. Por su parte, el cuarto de máscara sólo recubre la boca y la nariz.

Las semimáscaras y cuartos de máscara deben cumplir una serie de requisitos:

- **Materiales.** Las partes que puedan sufrir golpes o impactos no deben contener titanio, magnesio o aluminio, puesto que pueden desprenderse partículas dañinas.
- **Inflamabilidad.** Las partes del adaptador facial no deben arder tras retirar la llama, en el caso de que puedan estar expuestas a una llama durante su uso.
- **Limpieza y desinfección.** Los productos que se usen para limpiar las semimáscaras o cuartos de máscara deben ser recomendados por el fabricante.
- **Componentes.** El arnés de cabeza, los conectores y las válvulas de exhalación e inhalación deberán ser reemplazables, a excepción de que formen parte integral de la semimáscara.
- **Acabado de piezas.** Las piezas desmontables deben poder conectarse de manera segura, y si es posible manualmente.
- **Compatibilidad con la piel.** Los materiales que tengan contacto con la piel no deben producir efectos perjudiciales en la salud del usuario.

Por último, el adaptador facial tiene que presentar la siguiente información en su marcado:

- Nombre, marca comercial u otros medios de identificación del fabricante.
- Talla (si hubiese).
- La marca CE acompañada del número del Organismo Notificado que ha realizado el último control de calidad de la producción.
- El número y la fecha de la norma.
- Los componentes que por envejecimiento puedan perder eficacia deben marcarse con la fecha de fabricación.



Media máscara.

8.3.1.3 Filtros contra gases y filtros combinados UNE-EN 14387:2021

La norma UNE-EN 14387 recoge las especificaciones de los filtros contra gases y filtros combinados que se usan como componentes de equipos de protección respiratoria no asistidos.

Existen diferentes clases de filtros según su capacidad:

- Clase 1. Filtros de baja capacidad de protección.
- Clase 2. Filtros de capacidad media de protección.
- Clase 3. Filtros de alta capacidad de protección.

Según su clase y su protección contra determinados agentes contaminantes, los filtros estarán incluidos dentro de los siguientes tipos:

TIPO	CLASE	EN	COLOR	USO/PARTICULARIDADES
A	1, 2, 3	EN 14387	MARRÓN	Clases y vapores orgánicos con punto de ebullición mayor a 65°C
AX	-		MARRÓN	Clases y vapores orgánicos con punto de ebullición menor o igual a 65°C. uso máximo 1 jornada.
B	1, 2, 3		GRIS	Gases y vapores inorgánicos
E	1, 2, 3		AMARILLO	Dióxido de azufre y otros gases ácidos
K	1, 2, 3		VERDE	Amoniaco y sus derivados orgánicos
SX	-		VIOLETA	Gases específicos. Debe figurar el nombre de los productos químicos y sus concentraciones máximas
NO-P3	-		AZUL	Óxidos de nitrógeno. Uso máximo. 1

			BLANCO	jornada
HG-P3	-		ROJO	Vapores de mercurio. Uso máximo 50 horas.
			BLANCO	

Clases de filtros y su protección



Filtro recambiable.

8.3.1.4 Filtros contra partículas UNE-EN 143:2022

La norma UNE-EN 143 establece las especificaciones de los filtros contra partículas. Dependiendo de su eficacia filtrante, podemos clasificar los filtros en:

- **P1.** Eficacia baja. Protege contra partículas sólidas sin toxicidad específica.
- **P2.** Eficacia media. Protege contra partículas sólidas y aerosoles líquidos peligrosos.
- **P3.** Eficacia alta. Protege contra partículas de productos tóxicos.

Se designará con la letra P y el código de color será blanco:

TIPO	CLASE	EN	COLOR	USO/PARTICULARIADES
P	1, 2, 3	En 143	BLANCO	Partículas

Tabla tipos de filtros contra partículas.



Filtro contra partículas.

8.3.1.5 Mascarillas autofiltrantes UNE-EN 149:2001+A1:2010

La normativa UNE-EN 149 recoge los requisitos mínimos que deben cumplir las mascarillas autofiltrantes contra partículas.

Se clasifican en **FFP1**, **FFP2** y **FFP3** dependiendo de la penetración máxima del material filtrante y de su fuga total máxima hacia el interior:

- **Mascarillas FFP1.** Tienen un nivel de filtración del 78% que protege contra las partículas no tóxicas como el cemento, el azufre y la madera blanda. Su uso es recomendado en la metalurgia, la industria textil y trabajos de construcción, entre otros.
- **Mascarillas FFP2.** Su eficacia de filtración es del 92% frente a partículas con bajo nivel de toxicidad como la madera, el plástico y las bacterias. Están especialmente recomendadas en la carpintería, los hospitales y los laboratorios, entre otros.
- **Mascarillas FFP3.** Cuentan con un nivel de filtración del 98% que protege contra partículas tóxicas como el amianto, el níquel, los polvos y humos de metales, los virus y las enzimas. Se recomienda su uso en la fundición, la industria farmacéutica y en el tratamiento de residuos tóxicos, entre otros.

Asimismo, esta normativa establece criterios para la fabricación, uso y mantenimiento de estos equipos.

8.3.1.6 Medias mascarar filtrantes con válvulas para la protección UNE-EN 405:2002+A1:2010

Por su parte, la normativa UNE-EN 405 establece las exigencias mínimas que tienen que cumplir las medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Se aplica a equipos destinados a proteger a los trabajadores en entornos con gases peligrosos.

En función de los contaminantes de los que protege y su capacidad de protección, se clasifican en:

- **Tipo A.** Protege de vapores orgánicos con punto de ebullición mayor de 65°C.
- **Tipo B.** Protege de gases inorgánicos, excepto el monóxido de carbono.
- **Tipo E.** Protege del dióxido de azufre y otros gases ácidos.
- **Tipo K.** Protege del amoniaco y sus derivados orgánicos.
- **Tipo AX.** Protege de compuestos orgánicos de bajo punto de ebullición.
- **Tipo SX.** Protege de vapores y gases específicos.

Una vez conocidas las diferentes normativas de los equipos de protección respiratoria, debemos hacer especial hincapié en la importancia de un correcto ajuste de máscaras y mascarillas en el rostro del usuario para asegurar la eficacia del equipo. Además, si se usan varios equipos al mismo tiempo deben ser compatibles entre ellos. Por último, hay que seguir las recomendaciones de los fabricantes para garantizar la seguridad del usuario.



Media máscara.

8.3.2 Conclusiones.

- Los equipos de protección respiratoria (EPR) protegen al usuario de la inhalación de sustancias peligrosas que dañan la salud o dificultan la respiración.
- Los equipos de protección respiratoria tienen dos componentes principales: una pieza o adaptador facial y un sistema que lleva gas respirable al adaptador.
- Cada uno de los equipos de protección respiratoria está sujeto a una normativa diferente dependiendo del entorno y las sustancias a las que esté expuesto el usuario.
- La normativa UNE-EN 136 define los requisitos mínimos para la fabricación y el uso de las máscaras completas.
- La norma UNE-EN 140 especifica los requisitos mínimos para medias máscaras y cuartos de máscara.
- La norma UNE-EN 14387 recoge las especificaciones de los filtros contra gases y filtros combinados que se usan como componentes de equipos de protección respiratoria no asistidos.
- La norma UNE-EN 143 establece las especificaciones de los filtros contra partículas. Dependiendo de su eficacia filtrante, podemos clasificar los filtros en: P1, P2 y P3.

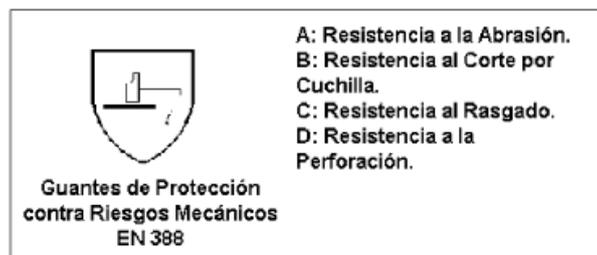
- La normativa UNE-EN 149 recoge los requisitos mínimos que deben cumplir las mascarillas autofiltrantes contra partículas. Se clasifican en FFP1, FFP2 y FFP3.
- La normativa UNE-EN 405 establece las exigencias mínimas que tienen que cumplir las medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas.
- Para que el equipo de protección respiratoria cumpla su función, es importante un correcto ajuste de máscaras y mascarillas en el rostro del usuario.

8.4 Guantes Contra Riesgos Mecánicos



Imagen 11: Guantes contra riesgos mecánicos

- Norma EN aplicable: UNE-EN 388:2016+A1:2018
- Pictogramas de riesgos mecánicos:



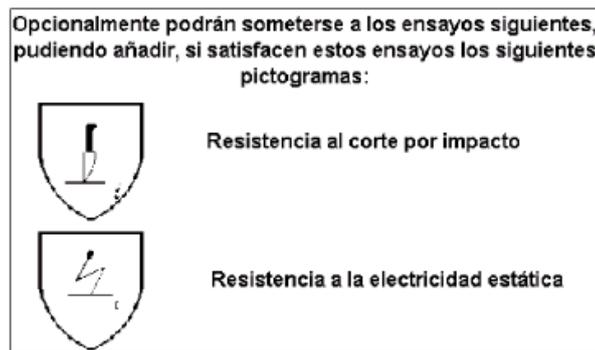


Figura 7: Pictogramas de riesgos mecánicos

ENSAYO	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5
Resistencia a la abrasión (núm. ciclos)	100	500	2.000	8.000	-
Resistencia al corte por cuchilla (índice)	1,2	2,5	5	10	20
Resistencia al desgarro (N)	10	25	50	75	-
Resistencia a la perforación	20	60	100	150	-

Tabla 5: Nivel de resistencia de los guantes contra tipo de agresiones externas

Marcado

- General: El marcado de los guantes de protección será de acuerdo con el apartado 7.2 de la norma UNE-EN ISO 21420:2020, junto con el pictograma de riesgos mecánicos.
- Pictogramas: Las propiedades mecánicas del guante se indicarán mediante el pictograma seguido de cuatro cifras. La primera cifra indicará el nivel de prestación para la resistencia a la abrasión, la segunda para el corte por cuchilla, la tercera para el rasgado y la cuarta para la perforación.
- Si el nivel de prestación es inferior al valor mínimo mostrado en la columna 1, la cifra será «0». Los pictogramas específicos para la resistencia al corte por impacto y para las propiedades antiestáticas.
- Instrucciones de uso: Serán de acuerdo con el apartado 7.3 de la norma EN 420. Los usuarios tendrán en cuenta que, para guantes de dos o más capas no ligadas, la clasificación global no refleja necesariamente las prestaciones de la capa exterior.

8.5 Guantes Contra Riesgos Eléctricos

Normativa EN aplicable: UNE-EN 60903:2005.



Imagen 12: Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

Por su clase:

CLASIFICACIÓN			
CLASES	COLOR	ESPESOR (mm)	TENSIÓN PRUEBA (V)
00	Beige	0,50	2.500
0	Rojo	1,00	5.000
1	Blanco	2,30	10.000
2	Amarillo	2,50	20.000
3	Verde	2,90	30.000
4	Naranja	3,60	40.000

Tabla 6: Clasificación de guantes contra riesgos eléctricos en función de la tensión que soportan

Por sus propiedades especiales:

Categoría	Resistencia
A	Ácido
H	Aceite
Z	Ozono
M	Mecánica
R	Todas las anteriores (A + H + Z + M)
C	Muy Bajas Temperaturas

Tabla 7: Clasificación de los guantes según el tipo de resistencia

Marcado:

Si se utiliza un código de colores, el doble triángulo debe corresponder al código siguiente:

Código de colores (riesgo eléctrico)

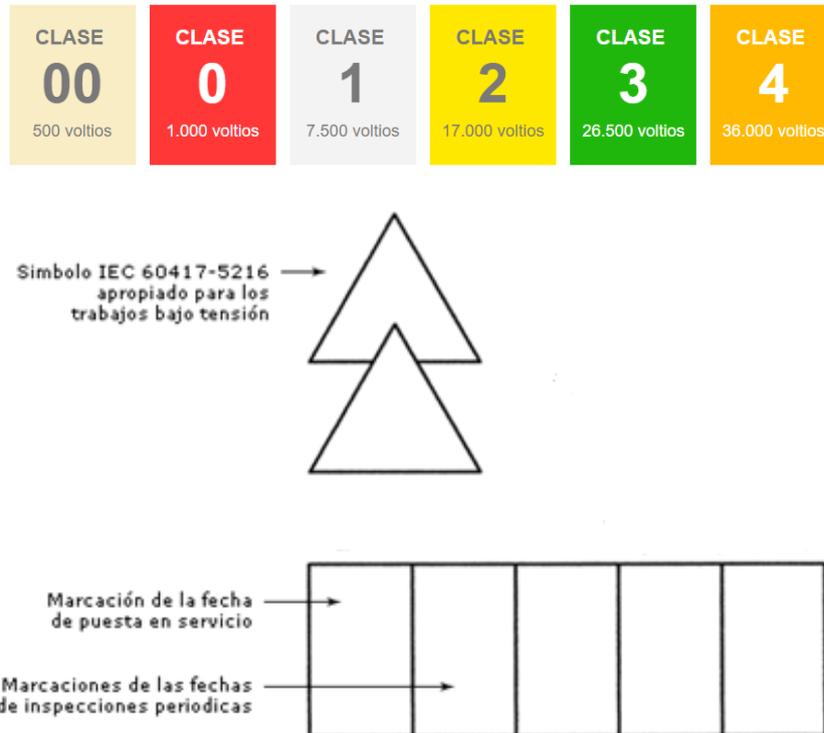


Figura 8: Marcado indicativo para los embalajes de guantes contra riesgos eléctricos

Según medidas y proporciones establecidas en la Fig. 4 del Anexo G de la norma EN 60903. Cada guante al que se le exija el cumplimiento de esta norma, deberá llevar las marcas siguientes expresadas en la figura de la página anterior. Además:

Una banda rectangular que permita la inscripción de los datos de puesta en servicio, de verificaciones y de controles periódicos; o una banda sobre la que pueda perforarse agujeros. Esta banda se fija al borde del manguito y las perforaciones deberán situarse a 20 mm como mínimo de la periferia del manguito. Esta banda perforada no es válida para los guantes de clases 3 y 4.

El usuario deberá marcar la fecha de puesta en servicio en la primera casilla a la izquierda de la banda rectangular.

Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no disminuirán la calidad del guante. Se verificarán como indica la norma.

Embalaje: Cada par de guantes deberá ser embalado en un embalaje individual de resistencia suficiente para protegerlos adecuadamente contra deterioros. El exterior del guante deberá llevar el nombre del fabricante o suministrador, la clase, la categoría, el tamaño, la longitud y el diseño del puño.

Deberán incluirse en el embalaje las recomendaciones para la utilización, así como toda la instrucción suplementaria o modificación.

Recomendaciones para la utilización:

- Conservación: Los guantes se almacenarán en su embalaje. Se tendrá cuidado de que los guantes no se aplasten ni doblen, ni se coloquen en las proximidades de tuberías de vapor, radiadores u otras fuentes de calor artificial, o se expongan directamente a los rayos del sol, a la luz artificial y otras fuentes de ozono. Se recomienda que la temperatura ambiente esté comprendida entre los 10° C y los 21° C.
- Examen antes de utilizarlos: Antes de cada uso deben inflarse los guantes para comprobar si hay escapes de aire, y llevar a cabo una inspección visual.
- Para los guantes de las Clases 2, 3 y 4 se recomienda inspeccionar el interior de los guantes.
- Si alguno de los guantes de un par se creyera que no está en condiciones, hay que desechar el par completo y enviarlo a revisión.
- Precauciones de uso: Los guantes no deberán exponerse innecesariamente al calor o a la luz, ni ponerse en contacto con aceite, grasa, trementina, alcohol o un ácido enérgico.
- Si se utilizan otros guantes protectores al mismo tiempo que los guantes de goma para usos eléctricos, éstos se colocarán por encima de los guantes de goma. Si los guantes protectores se humedecen, o se manchan de aceite o grasa, hay que quitárselos.
- Si los guantes se ensucian hay que lavarlos con agua y jabón, a una

temperatura que no supere la recomendada por el fabricante, secarlos a fondo y espolvorearlos con talco. Si siguen pegadas al guante masas aislantes como alquitrán o pintura, deberán frotarse inmediatamente las partes afectadas con un disolvente adecuado, evitando usar una cantidad excesiva del mismo, lavándolas a continuación y tratándolas como está prescrito. No utilizar petróleo, parafina o alcohol para eliminar tales masas.

- Los guantes que se mojen durante el uso, o después de lavarlos, deben ser secados a fondo, pero sin que la temperatura de los guantes supere los 65°C.

Inspección Periódica y Revisión Eléctrica:

- No se usarán guantes de las Clases 1, 2, 3 y 4, ni siquiera los nuevos que se tienen en almacén, si no han sido verificados en un período máximo de seis meses.
- Las verificaciones consisten en hincharlos de aire para comprobar si hay escape de aire, seguido de una inspección visual se mantienen inflados, y después un ensayo dieléctrico individual, como se especifica en los apartados 6.4.2.1 y 6.4.2.2 de esta norma. Sin embargo, para los guantes de las Clases 00 y 0, la verificación de escapes de aire y la inspección visual se hará sólo si se considera adecuada.

Información del fabricante:

- Es de interés que el fabricante proporcione la información sobre la tensión máxima de utilización y los resultados obtenidos en los ensayos individuales efectuados al guante, al final de la fabricación, en los que debe verificar que los guantes satisfacen los criterios definidos.
- Este certificado de la empresa debería acompañarse con el folleto informativo y debería extenderse por cada lote de fabricación.
- Debería incluir, además de los códigos de identificación del fabricante del producto, y el número de lote, las tablas siguientes en las que se expresen los valores obtenidos y los establecidos por la norma.

Clase	Tensión Nominal	Tensión de Prueba	Tensión Mínima de Ruptura	Tensión Máxima de Prueba

Propiedad Física	Valores Norma	Resultados Obtenidos
Previo al Envejecimiento: Resistencia a la rotura Alargamiento		
Después del Envejecimiento: Resistencia a la rotura Alargamiento		

Propiedades eléctricas después del envejecimiento				
	Núm. 1	Núm. 2	Núm. 3	Valor de la Norma
Inicial				
16 horas a 70 °C				
Tensión de Distensión				

Propiedades eléctricas después de inmersión				
	Núm. 1	Núm. 2	Núm. 3	Valor de la Norma
Inicial				
16 horas en H ₂ O				
Tensión de Distensión				

Tabla 8: tablas resumen de las propiedades de los tipos de guantes

8.6 Calzado De Protección



Imagen 13: Botas de seguridad

- Marcado «CE» de conformidad: Categoría II.
- Certificado CE expedido por un organismo notificado. Declaración CE de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa EN aplicable:

- UNE-EN ISO 20344:2022. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado.
- UNE-EN ISO 20345:2022. Equipos de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346:2022. Equipo de protección individual. Calzado de protección.

Categorías de calzado de seguridad.

- **Clase I:**

P1=PB+A+B.

P2=P1+WRU.

P3=P2+P.

- **Clase II:**

P4=PB+A+B.

P5=P4+P.

La categoría básica que puede ofrecer el calzado de seguridad es la categoría PB, significa que el calzado de seguridad cumple con todos los requisitos básicos de seguridad que le corresponden. A partir de ahí el calzado de Clase I puede optar por las categorías P1, P2, P3, y el calzado de Clase II por las categorías P4 y P5. Calzados de cualquier categoría pueden reunir algún requisito adicional al de su categoría sin que para ello implique que por ello pueda clasificarse en categorías superiores.

La siguiente tabla indica los requisitos de seguridad que reúnen los calzados de seguridad.

Categoría	Requisitos básicos	Requisitos adicionales
PB	I o II	Solo requisitos básicos.
P1	I	Zona del talón cerrada. Propiedades antiestáticas. Absorción de energía en la zona del tacón.
P2	I	Como P1 más: Penetración y absorción de agua.
P3	I	Como P2 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.
P4	II	Propiedades antiestáticas. Absorción de energía del tacón.

P5	II	Como P4 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.
----	----	--

Tabla 9: Clasificación del calzado de seguridad según sus requisitos

8.7 Calzado Impermeable



Imagen 14: Botas de seguridad impermeables

Protecciones que aíslan los pies del agua circundante. Son botas de caucho, plástico o tejidos especiales (tipo "GoreTex") que impiden la entrada de agua.

8.8 Mono De Trabajo



Imagen 15: Mono de trabajo

Unidad de mono o buzo de trabajo, fabricado en diversos cortes y confección en

una sola pieza, con cierre de doble cremallera frontal, con un tramo corto en la zona de la pelvis hasta cintura. Dotado de bolsillos. Estará dotado de una banda elástica lumbar de ajuste en la parte dorsal al nivel de la cintura. Fabricados en algodón 100 X 100, tejido resistente, que permite moverse cómodamente y no tiene partes que cuelguen, como cintas o flecos, para eliminar el riesgo de atrapamiento. Pueden usarse sobre la ropa de calle. Pueden incluir protecciones contra el agua, el frío, o las abrasiones.

8.9 Prendas De Señalización De Alta Visibilidad

Es la ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia. Cuando se desea la mayor visibilidad, deberá utilizarse el material de mayor retrorreflexión.

Normativa EN aplicable: UNE-EN ISO 20471:2013. Ropa de alta visibilidad. Métodos de ensayo y requisitos.

Se definen tres clases de ropa de protección según las áreas mínimas de materiales que incorporan:

La ropa de clase 3 ofrece mayor visibilidad en la mayoría de los medios urbanos y rurales que la ropa de clase 2, y ésta, mayor que la de clase 1.

SUPERFICIES MÍNIMAS VISIBLES DE CADA MATERIAL EN m ²			
	Ropa Clase 1	Ropa Clase 2	Ropa Clase 3
Material de Fondo	0,8	0,50	0,14
Material Retrorreflectante	0,2	0,13	0,10
Material Combinado	-	-	0,20

Tabla 10: Superficie de material reflectante según el tipo de ropa

Colores normalizados para el color de fondo:

- Amarillo fluorescente.
- Rojo-anaranjado fluorescente.

- Rojo fluorescente.



Imagen 16: Prendas de señalización de alta visibilidad

8.10 Cinturón de seguridad. Arnés anticaídas.

Normativa aplicable

- UNE-EN 365:2005 EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
- UNE-EN 353-1:2014+A1:2017 y UNE-EN 353-2:2002: Dispositivos anticaídas deslizantes con la línea de anclaje. UNE-EN 354:2011 equipos de amarre y UNE-EN 355:2002: absorbedores de energía.
- UNE-EN 360:2002: Dispositivos anticaídas retráctiles. UNE-EN 362:2005: Conectores.
- UNE-EN 795:2012: Dispositivos de anclaje. UNE-EN 358:2018: Sistemas de sujeción. UNE-EN 361:2002: Arnés anticaídas.
- UNE-EN 363:2018: Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 1496:2018: Equipo de salvamento. Dispositivos de izado.

- **Arnés de seguridad**



Imagen 17: Arnés de seguridad

Características

Los arneses de seguridad y sistemas anticaídas asociados han de ser usados en multitud de ocasiones, bien como protección complementaria, o bien como equipo de protección único.

Dispositivos de unión y anclaje

Existen tres elementos esenciales a considerar en la composición de un sistema anticaídas:

1. Arnés de seguridad.
2. Dispositivos de unión.
3. Anclajes.

Los dispositivos de unión pueden ser muy variados, los más usuales se basan en: bandas de desgarró, enrollables y tipo «shunt».

- **Arneses anticaídas**

Dispositivo de presión del cuerpo destinado a parar las caídas. Puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y

ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta. Los requisitos generales de los arneses anticaídas están recogidos en la Norma EN 363: Sistemas de protección individual contra caídas y concretamente en la Norma EN 361: Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnese anticaídas.

- En cuanto a los requisitos aplicables a los materiales y construcciones, las bandas y los hilos de costura del arnés deben estar fabricados con fibras sintéticas que sean características equivalentes a las de las fibras de poliamida y de poliéster.
- Los hilos de costura deben estar fabricados con el mismo material que las bandas, pero deben ser de color diferente o contrastado para facilitar la inspección visual.
- El arnés debe constar de bandas principales y secundarias:
- Las bandas principales son las bandas de un arnés anticaídas que sostienen el cuerpo o ejercen una presión sobre el cuerpo durante la caída de una persona y después de la parada de la caída. Las demás bandas son bandas secundarias.

- **Características de las bandas:**

- No deben dejar la posición prevista y no deben aflojarse.
- La anchura mínima de las bandas principales debe ser de 40 mm, y de las bandas secundarias de 20 mm.
- Los elementos de enganche del arnés pueden estar situados de forma que se encuentren, durante la utilización del arnés, delante del esternón por encima del centro de gravedad, en los hombros, y/o en la espalda del usuario.
- Si el arnés va equipado adicionalmente con elementos que permitan utilizarlo con un sistema de sujeción, estos elementos deben cumplir la Norma EN 358.

- **Cinturón de seguridad**

- Un cinturón de seguridad es un equipo de protección individual, cuya misión es evitar, en caso de caída desde una altura más o menos grande, la colisión contra el suelo u otro elemento que pueda causar lesiones.
- Los accesorios que se pueden adaptar a los cinturones se denominan aparatos anticaídas, que permiten a la persona que los emplea ascender o descender, o bien permiten total libertad de movimiento, y se pueden clasificar de la siguiente forma:

a) Con elemento deslizante:

Son aquellos que se deslizan por una línea de anclaje fijada al suelo, y al punto máximo donde se necesite subir, y se conectan al cinturón por medio de elementos auxiliares, como pueden ser mosquetones y cintas.

b) Con elemento rodante:

Este tipo se emplea de la misma forma que el anterior, pero rodando por la línea de anclaje, que debe estar también fija al punto más alto y al suelo.

c) Amortiguador de caída:

La misión de estos aparatos es reducir la fuerza de caída.

d) Con elemento enrollador:

En este tipo de aparatos se fija el anticaídas al punto de anclaje, la zona de conexión al cinturón, y es el mismo aparato el que está dotado de la línea de anclaje, lo que permite caminar libremente por toda la longitud de que esté provisto aquél.

e) Con elemento de contrapeso:

Son similares a los anteriores, pero necesitan un contrapeso para poder tener la línea de anclaje extensible.

Requisitos:

La normativa vigente exige que el diseño de los elementos que constituyen el cinturón de seguridad cumpla los requisitos mínimos necesarios en cuanto a dimensiones y

disposiciones, y que además satisfagan los diferentes ensayos de laboratorio, para determinar si el grado de protección del equipo es suficiente para hacer frente al riesgo que tiene que cubrir.

Exigencias físicas:

Los cinturones son preparados y acondicionados a temperaturas y humedades normales, a altas temperaturas, en lluvia artificial, en polvo y en aceite.

Una vez que están preparados, las pruebas que se realizan son:

- Resistencia a la tracción de todos sus componentes, tanto metálicos como sintéticos.
 - Ensayos estáticos.
 - Ensayos dinámicos.
 - Envejecimiento por radiaciones ultravioleta.
 - Envejecimiento en cámara de niebla salina.
 - Todas estas pruebas tienen que dar resultados satisfactorios para poder certificar el cinturón o el aparato anticaídas.
- **Riesgos principales en la utilización de sistemas de protección frente a caída**

Los principales riesgos que pueden aparecer durante el uso de este tipo de equipos serían los siguientes:

1. Caída a distinto nivel.
2. Efecto péndulo.
3. Caída de objetos.

Normas de seguridad en la utilización de sistemas anticaídas

- Debe comprobarse siempre la solidez de los anclajes, debiendo ser superior a 5.000 kg.
- Se debe usar permanentemente el equipo de protección durante todo el tiempo que dure el trabajo a realizar.

- Se han de evitar desgastes del equipo, y en particular:
 - o Contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas.
 - o Contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
 - o No exponer las cuerdas, cintas y arneses a los efectos nocivos de los procesos de soldadura, del sol, del polvo, ni de otros agentes agresivos innecesariamente.
 - o Señalar en el equipo cualquier anomalía, no volviendo a utilizar ningún equipo que haya soportado una caída.
 - o No utilizar nunca elementos del equipo de forma colectiva.
 - o Después de su uso secar el equipo si es necesario y guardarlo a resguardo de la humedad, luz y posibles agresivos.
 - o NNIVEL=228.16.9 Situaciones en que se recomienda su uso.

El uso de sistemas anticaídas se recomienda en las siguientes situaciones:

- Siempre que no se elimine en su totalidad el riesgo de caída a distinto nivel mediante la colocación de protecciones colectivas.
- Durante el montaje e instalación de protecciones colectivas.
- Para efectuar tareas de mantenimiento.



Figura 8: Sistema anticaída. Recomendaciones

8.11 Arnese y mecanismos especiales. Ganchos de seguridad

El equipo de trabajo está formado por todos los elementos que permiten el acceso al lugar de trabajo, mantener al trabajador en una postura cómoda para la ejecución de la tarea y el abandono del lugar de trabajo.

Está formado por:

- Arnés de suspensión.
- Cabo de anclaje.
- Mosquetones con seguro.
- Descendedor autoblocante.
- Bloqueadores de ascenso.
- Cuerda de suspensión.
- Equipo de protección anticaídas. Este se llevará en todo momento durante la ejecución de los trabajos. Está formado por:
 - o Arnés anticaídas.
 - o Cuerda de seguridad.
 - o Mosquetón con seguro automático.
 - o Bloqueador anticaídas.
 - o Cabo de anclaje.

8.12 Cuerdas

Las únicas válidas para trabajos verticales están compuestas por fibras de nylon, del tipo poliamida. El más recomendado es el nylon grupo 6.6.

- Composición:
 - Alma o núcleo, que constituye la parte interior de la cuerda y está formada por un grupo de cuerdas menores trenzadas entre sí. Es el elemento básico de resistencia de la cuerda.
 - Funda o camisa exterior. Su objeto es proteger al alma o núcleo de la abrasión

externa.

- Fibra plana, en el interior del alma. Sirve de marcaje de la cuerda y de limitador de elasticidad.
- Según el tipo de trenzado, se distinguen dos tipos de cuerdas:
 - a) Cuerdas semi-estáticas: Diseñadas específicamente para la suspensión de personas, por lo que son las utilizadas en trabajos verticales. Su coeficiente de alargamiento varía entre el 1,5 y el 3%.
 - b) Cuerdas dinámicas: diseñadas para soportar fuerzas de choque por caídas importantes.

Cuidado de las cuerdas.

- La rotura de la cuerda puede suceder por:
 1. Rozamiento, por contacto con una arista cortante
 2. Por exceso de carga
 3. Nudos. Se ha comprobado que el punto más débil de las cuerdas son los nudos realizados en ellas. La reducción de la resistencia originada oscila entre el 45 y el 65% según el tipo de nudos. Dado que la zona donde se realizan los nudos está comprendida en los primeros 5 metros de las cuerdas, se comprobará siempre esta zona en los controles periódicos y se cortarán cuando se observen deformaciones en el alma.
 4. Agua. Reduce la resistencia de la cuerda en un 10%
 5. Tiempo.

Una cuerda nueva almacenada caduca a los dos años de su fabricación. Las cuerdas en uso raramente alcanzan los 6 meses de vida. En operaciones especiales, a veces es necesario sustituir la cuerda en cada uso.

6. Sol.

Los rayos UV debilitan las cuerdas lentamente. Cuando se prevé que las cuerdas

instaladas no se utilizarán durante períodos aproximados al mes, es conveniente desinstalarlas para evitar su deterioro.

7. Suciedad.

La suciedad desgasta las fibras del alma lentamente y reduce la vida de la cuerda. Por este motivo, es necesario proceder a su limpieza con agua dulce o detergente neutro. Se deberán secar siempre a la sombra.

8. Abrasión.

Es el factor más influyente ya que deterioran la funda, lo que conlleva una reducción del 30 al 50% de la resistencia de la cuerda.

Las cuerdas deben llevar una etiqueta identificativa en sus extremos con su historial de uso, fecha de compra, etcétera.

8.13 Cordinos

Son cuerdas de diámetro inferior a 8 mm de diámetro. Se utilizan como cuerdas auxiliares para la suspensión de herramientas o maquinaria, con objeto de evitar su caída potencial.

8.14 Cintas

Son una alternativa a la cuerda cuando no se requieren aparatos de progresión. Pueden ser planas y tubulares.

8.15 Conectores

Pueden ser mosquetones y ganchos (maillones).

Los ganchos son conectores con un mecanismo de cierre automático y de bloqueo automático o manual, siendo el mosquetón un tipo particular de gancho.

b) Características generales de los conectores.

Los conectores no deben tener bordes afilados o rugosos, con objeto de no originar abrasiones en las cuerdas o herir al usuario. Deben tener cierre automático y bloqueo automático o manual. Únicamente podrán desengancharse mediante dos acciones

manuales voluntarias y consecutivas, como mínimo.

Cuando se ensaya según el ensayo previsto en la norma EN 364 con una fuerza de 15 KN, como mínimo, el conector debe resistir el ensayo de resistencia estática sin desgarramiento ni rotura. Las partes de los conectores de hierro o acero deben estar protegidas frente a la corrosión.

c) Mosquetones.

Son anillos de metal con una apertura que se cierra automáticamente mediante una pestaña. Se utilizan para conectar unos elementos a otros. Los mosquetones resisten más tensión en sentido longitudinal y menos cuando la carga es aplicada sobre el brazo de cierre.

Es necesario evitar que los mosquetones soporten cargas sobre el brazo de cierre de forma permanente.

b.1) Mosquetones sin seguro.

Consisten en una pieza en forma de C generalmente y una pestaña que cierra el anillo, la cual tiene una bisagra en un extremo que, al cerrarse, completa el anillo, dotando al mosquetón de una gran resistencia a la tracción.

Puede abrirse presionando la pestaña de apertura, con el consiguiente riesgo de apertura involuntaria. Por este motivo, únicamente se utilizarán para maniobras auxiliares.

b.2) Mosquetones con seguro.

El seguro puede llevar rosca o muelle.

d) Ganchos o maillones.

Son anillos de metal utilizados para conectar diferentes elementos del equipo de acceso o de las instalaciones. Se abren y cierran mediante el roscado y desenroscado completo de una pieza sobre el anillo metálico.

8.16 Cabos de anclaje

Conectan el arnés con los aparatos de ascenso, descenso y/o dispositivo anticaídas o directamente a una estructura. Normalmente se dispone de dos cabos. Debe tener una resistencia a la rotura de 1.800 daN como mínimo. El material debe ser dinámico. Cada cabo está compuesto por:

- Cuerda dinámica o cinta.
- Mosquetón o maillón para unión al arnés.
- Dos mosquetones para unión de cada extremo del cabo con el aparato o lugar elegido.

8.17 Aparatos de progresión

Permiten realizar las maniobras sobre cuerdas y progresar en cualquier dirección a través de las mismas.

Se clasifican en:

- Bloqueadores o aparatos para el ascenso.
- Descensores, para el descenso.
- Necesitan la manipulación del usuario para ascender o descender, bloqueándose automáticamente cuando no hay tal manipulación.

8.18 Dispositivos anti-caídas

Impiden automáticamente el descenso incontrolado, sin la participación activa del operario. Funcionan por pinzamiento de la cuerda. Debe ser el primer aparato que se instala en las cuerdas (la de seguridad) y el último que se retira de las mismas, debiendo proteger cualquier maniobra de trabajo en altura.

8.19 Silla

Su finalidad es el soporte, y no la seguridad del trabajador. Se conecta al equipo de acceso. Los puntos de anclaje de la silla se conectan al mosquetón del descendedor.

9. SEÑALIZACIÓN

9.1 Introducción

En las obras de construcción, una de las instalaciones provisionales más importantes y a menudo más descuidadas es la señalización. Quizás ese descuido es debido a la falta o ausencia de una reglamentación completa y detallada sobre los distintos tipos de señales y sus requisitos de uso. Esta reglamentación surge ante la necesidad del Estado de dar respuesta a los compromisos contraídos ante la comunidad internacional y la exigencia de desarrollo reglamentario de la LPRL.

9.2 Normativa

A pesar de la existencia de una norma reglamentaria específica previa como era el RD 1403/1986, de 9 de mayo, lo cierto era que esta normativa era deficiente tanto en contenido como en aplicación práctica, por ello, esta situación se intenta paliar con el RD 485/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en Materia de Señalización de seguridad y salud en el Trabajo, que deroga el RD 1403/1986, y que es aplicable a todos los lugares de trabajo, incluidas obras de construcción siendo fruto de la transposición de la Directiva 92/58/CEE que establece las disposiciones mínimas en materia de señalización, esta normativa se completa con la Guía Técnica que elaborará el Instituto de seguridad y salud en el Trabajo.

El RD fija las medidas que deben adoptarse para garantizar que en los lugares de trabajo existe una adecuada señalización de Seguridad y salud, y que serán adoptados obligatoriamente siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de los medios técnicos de protección colectiva, o de

medidas o procedimientos de organización del trabajo.

La señalización de seguridad y salud se define como «la 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 gestual según proceda».

Hay señales de prohibición, de obligación, de salvamento o de socorro, señales indicativas, en forma de panel, señales adicionales (que son utilizadas junto a otras), color de seguridad, símbolos o pictogramas, señales luminosas, acústicas, comunicación verbal y señales gestuales.

Quedan excluidos del ámbito del RD:

- La señalización prevista por la normativa sobre comercialización de productos y equipos y sobre sustancias y preparados peligrosos, salvo disposición expresa en contrario.
- La señalización utilizada para la regulación del tráfico por carretera, ferroviario, fluvial, marítimo y aéreo, salvo que dichos tráficos se efectúen en los lugares de trabajo, y la utilizada por buques, vehículos y aeronaves militares.

También se establece la obligación de que exista en los lugares de trabajo una señalización de seguridad y salud que cumpla lo establecido en los Anexos del RD, obligación que recae con carácter general en el empresario. Además, se establecen los criterios para el empleo de la señalización de seguridad y salud, la cual deberá utilizarse siempre que, por el análisis de riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas sea necesario:

- Llamar la atención del trabajador sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de

emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

- Facilitar los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no es una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva que el empresario debe obligatoriamente establecer en los lugares de trabajo, debiendo ser utilizada cuando por medio de estas medidas no haya sido posible eliminar o reducir suficientemente los riesgos. De la misma manera, la señalización tampoco es una medida sustitutoria de la formación e información a los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El empresario tiene la obligación de informar y de formar a los trabajadores en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, todo ello sin perjuicio de lo establecido en la LPRL a este respecto. La información que reciban los trabajadores se referirá a las medidas a tomar con relación a la utilización de dicha señalización de seguridad y salud.

Por otra parte, la formación que se imparta a los trabajadores deberá ser adecuada, haciendo especial hincapié en el significado de las señales, con especial atención a los mensajes verbales y gestuales, y en los comportamientos que los trabajadores deben adoptar en función de dichas señales.

9.3 Disposiciones mínimas

La eficacia de la señalización no debe resultar disminuida por la concurrencia de señales u otras circunstancias que dificulten su comprensión o percepción. La señalización debe permanecer en tanto persista el hecho que la motiva. Se establece una obligación de mantenimiento y limpieza, reparación y sustitución, cuando fuere preciso, de los medios y dispositivos de señalización, al objeto de que los mismos, estén en perfectas condiciones de uso en todo momento. Aquellas señalizaciones que

precisen alimentación eléctrica para su funcionamiento, dispondrán de suministro de emergencia, salvo que con el corte del fluido eléctrico desapareciese también el riesgo.

9.4 Colores de seguridad

En la señalización de seguridad, se fijan unos colores de seguridad, que formarán parte de esta señalización de seguridad, pudiendo por sí mismos constituir dicha señalización.

Así el color rojo tiene un significado de Prohibición, Peligro-Alarma, o está asociado a material y equipos de lucha contra incendios, el color amarillo o amarillo anaranjado, tendría un significado de advertencia, mientras que el azul tendría un significado de obligación, finalmente el color verde es utilizado en señales de salvamento y situaciones de seguridad. Además del significado de los colores utilizados en la señalización, se fijan los supuestos en los que estos colores están especialmente indicados.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta relacionado con el color de las señales es el color de fondo de las mismas.

Para una mejor percepción de la señalización de seguridad, el color de seguridad de las señales debe ser compatible con su color de fondo, por ello se utilizarán unos colores de contraste que se combinarán con el color de seguridad, así al color de amarillo anaranjado correspondería el color negro y para los colores de seguridad azul y verde correspondería el color de contraste blanco.

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
Rojo	Señal de prohibición Peligro-alarma	Comportamientos peligrosos. Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia.
Amarillo/Naranja	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación.
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de...

Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento, locales.
--------------	----------------------------------	--

Tabla 11: Significado de los colores en la señalización

Las señales necesarias para esta obra son:

9.5 Señal de advertencia

Dentro de los tipos de señales, existen varias características propias de cada una de ellas que facilitan su identificación, así las señales de Advertencia tienen forma triangular. Es un pictograma negro sobre fondo amarillo con bordes negros, debiendo cubrir el amarillo al menos el 50% de la superficie de la señal.

Dentro de este tipo, encontramos una excepción, que es la señal de materiales corrosivos o irritantes cuyo color de fondo (o de contraste) no es amarillo, sino naranja, ello se debe a fin de evitar confusiones con otras señales similares usadas en el tráfico viario.

9.6 Señales de advertencia de peligro

“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)”



Figura 9: Señales de advertencia de peligro

Las señales de tráfico serán metálicas, de las dimensiones, colores y situación obligados por el correspondiente código internacional y autoridad en el vial de que se trate.

Se agrupan en:

- Señales de Advertencia de Peligro
- Señales de Restricción de Paso Señales de Prohibición
- Señales de Prioridad y Prohibición de Entrada
- Señales de Fin de Prohibición
- Señales de Obligación
- Señales de Indicaciones Generales
- Señales de Servicios Señales de Carriles Mercancías Peligrosas
- Señal de tráfico triangular
- Señal de tráfico circular

- Señal de tráfico cuadrada
- Señal de tráfico octogonal
- Señal contra incendios

Las señales relativas a los equipos de lucha contra incendios, son de forma rectangular o cuadrada. El pictograma o dibujo debe ser blanco sobre un fondo rojo. Este color de fondo, como en el caso de las señales de advertencia y de obligación deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

9.7 Señales de indicación de extinción de incendios



Figura 10: Señal de indicación de extinción de incendios

9.8 Señal de obligación

Respecto de las señales de obligación, su forma también es redonda. Siendo el pictograma blanco, sobre fondo azul, cubriendo el azul una superficie del 50% de la señal.



Figura 11: Señales de obligación

9.9 Señales de prohibido



Figura 12: Señales de prohibido

9.10 Señales luminosas y acústicas

Respecto de las señales luminosas, destacar que la luz que este tipo de señales emitan, debe producir un contraste adecuado respecto de su entorno, en base a las condiciones de uso previstas. La luz emitida debe ser lo suficientemente intensa para ser perceptible, sin deslumbrar. La superficie luminosa que emita una señal o bien será de un color uniforme, o bien llevar un pictograma sobre un color de fondo determinado.

Caso de emitirse una señal luminosa intermitente, está indicará respecto de la señal luminosa continua un mayor grado de peligro o mayor urgencia de la acción que se precisa. Los destellos deberán ser de una frecuencia y duración suficiente para identificación de la señal y para no ser confundida con una señal luminosa continua. Es fundamental, la revisión de los dispositivos que emitan señales luminosas utilizadas en casos de peligro. Está prohibido el uso de dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión.

En cuanto a las señales acústicas, indicar que las mismas deben ser audibles respecto del ruido de fondo ambiental, pero sin que el nivel sonoro sea molesto para las personas. En los supuestos en los que el nivel de ruido ambiental sea muy alto, está contraindicado el uso de este tipo de señales, debiendo emplearse necesariamente otro tipo de señalización.

En el caso de señales acústicas intermitentes, éstas deben ser perfectamente distinguibles respecto de otras señales acústicas intermitentes, a través de la duración y frecuencia de los tonos empleados, permitiendo su perfecta identificación por las personas, por ello, no está permitido el uso de dos señales acústicas simultáneamente, a fin de evitar confusiones para el receptor de los mensajes que las señales quieren transmitir. La señal de evacuación se hará por medio de un sonido continuo.

El mantenimiento en buen uso de las señales luminosas o acústicas es fundamental, debiéndose comprobar, antes de la entrada en funcionamiento de las señales luminosas y acústicas, que son eficaces y están en perfecto funcionamiento.

9.11 Comunicaciones verbales

Este tipo de comunicaciones está formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados. En estas comunicaciones prima la simplicidad, los mensajes deben ser cortos y lo más claros posible a fin de una correcta comprensión para los destinatarios, bastando para garantizar dicha comunicación, la aptitud verbal del locutor y las facultades auditivas de los oyentes. Esta comunicación podrá ser:

1. Directa: A través de la propia voz humana.
2. Indirecta: Utilizando voz humana o sintética pero difundida a través de un medio apropiado.

Las personas que utilicen este tipo de comunicaciones deberán conocer el lenguaje empleado, ello a fin de poder expresar exactamente el mensaje que quieran transmitir o entender o comprender los mensajes que puedan recibir. En el caso de que las comunicaciones verbales fuesen empleadas complementando a las señales gestuales, o en el lugar de éstas, se utilizarán las siguientes palabras:

- Comienzo: para indicar la toma de mando
- Alto: para interrumpir o finalizar un movimiento
- Fin: Para finalizar 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.
- Peligro: para hacer una parada de emergencia
- Rápido: para imprimir velocidad a un movimiento motivado por razones de seguridad.

9.12 Señales gestuales

Estas señales se corresponden con los mensajes que se transmiten con el cuerpo a través de gestos, para lo cual se emplean los brazos. La señalización gestual, como en los demás tipos de señalizaciones anteriormente vistos, debe ser sencilla de comprender y realizar, y precisa, a fin de evitar confusiones entre señales gestuales similares. En todo caso, los gestos empleados deben distinguirse unos de otros para evitar confusiones entre señales.

El emisor de las señales denominado «encargado de las señales» es el encargado de dar, a través de señales gestuales, las oportunas instrucciones al receptor de las

mismas o destinatario también llamado «operador».

El operador por su parte debe poder reconocer al operador, para lo cual este último, vestirá elementos identificativos de colores vivos (a ser posible del mismo color, caso de llevar varios elementos identificativos). Estos elementos serán de uso exclusivo del operador, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y caso de ser necesario, raquetas.

Este encargado tiene que dedicarse en exclusiva a la dirección de las maniobras y a la seguridad de los trabajadores en las proximidades de dichas maniobras, destacar que estas maniobras deben ser seguidas en todo momento por el encargado de forma visual, no debiendo peligrar su integridad física durante su transcurso, en el caso de que un solo encargado no pudiese abarcar visualmente todo el desarrollo de la maniobra será auxiliado por uno o varios encargados de señales suplementarias. El operador suspenderá la maniobra que esté desarrollando cuando no pudiese ejecutar las instrucciones u órdenes recibidas en condiciones de seguridad, debiendo solicitar nuevas órdenes al operador.

9.13 Gestos codificados

A continuación, se detallan varios tipos de gestos, cuyas características puedan variar sensiblemente de las representadas, siempre que su significado sea igual. Por otra parte, debe quedar claro, que el uso de estas señales gestuales debe ser entendida sin perjuicio de la existencia de otros códigos empleados en otros sectores de actividad para describir o para dar similares órdenes o instrucciones. Así hay:

1. Gestos Generales.
2. Movimientos verticales.
3. Movimientos horizontales.
4. Peligro.

Entre los gestos Generales, destacamos:

- El gesto de Comienzo: Atención. Toma de mando, se representará con los dos

brazos extendidos de forma horizontal, con las palmas hacia delante.

- El Gesto de Alto: Interrupción. Fin de Movimiento, el cual se representa con el brazo derecho extendido hacia arriba y la palma de la mano derecha hacia delante.
- El Gesto de fin de las operaciones, se representa con las dos manos juntas a la altura del pecho.

Entre los movimientos verticales, destacar:

- El gesto de Izar que se representa con el brazo derecho hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un círculo.
- El gesto de bajar que se representa con el brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.
- Para el Gesto de distancia vertical se emplean las manos para indicar la distancia. Entre los movimientos horizontales destacamos:
- El gesto de Avanzar, que se representa con los brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.
- El gesto de Retroceder, se representa de la siguiente manera: Con los brazos doblados y próximos al cuerpo y las palmas de las manos mirando hacia fuera, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.
- El gesto Hacia la derecha, tomando como referencia al encargado de señales, se representa con el brazo derecho extendido en horizontal con la palma de la mano mirando hacia abajo y haciendo pequeños movimientos indicando con lentitud la dirección.
- El gesto Hacia la izquierda, tomando como referencia al encargado de señales, de forma similar al anterior sólo que empleando el brazo izquierdo
- Para el Gesto de distancia horizontal se emplean las manos para indicar la distancia. Entre los movimientos de Peligro destacar:
- El Gesto de Peligro: Alto o parada de emergencia que se representa con los dos brazos extendidos hacia arriba, y las palmas de las manos hacia delante.

- El gesto de Rápido, se representa empleando gestos codificados que indiquen movimiento, realizados con rapidez.
- El gesto de Lento, se representa empleando gestos codificados que indiquen movimiento, realizados con lentitud.

- **Señales gesticuladas**

A continuación, se detallan varios tipos de gestos, cuyas características puedan variar sensiblemente de las representadas, siempre que su significado sea igual. Por otra parte, debe quedar claro, que el uso de estas señales gestuales debe ser entendida sin perjuicio de la existencia de otros códigos empleados en otros sectores de actividad para describir o para dar similares órdenes o instrucciones. Así hay:

1. Gestos generales.
2. Movimientos verticales.
3. Movimientos horizontales.
4. Peligro.

Entre los gestos Generales, destacamos:

- El gesto de Comienzo: Atención. Toma de mando, se representará con los dos brazos extendidos de forma horizontal, con las palmas hacia delante.
- El gesto de Alto: Interrupción. Fin de movimiento, el cual se representa con el brazo derecho extendido hacia arriba y la palma de la mano derecha hacia delante.
- El gesto de fin de las operaciones, se representa con las dos manos juntas a la altura del pecho.

Entre los movimientos verticales, destacar:

- El gesto de Izar: se representa con el brazo derecho hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un círculo.
- El gesto de Bajar: se representa con el brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.
- El gesto de distancia vertical: las manos indican la distancia.

Entre los movimientos horizontales, destacar:

- El gesto de Avanzar: se representa con los brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior y se mueven lentamente los antebrazos hacia el cuerpo.
- El gesto de Retroceder: se representa de la siguiente manera. Con los brazos doblados y próximos al cuerpo y las palmas de las manos mirando hacia fuera, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.
- Hacia la derecha con respecto al encargado de las señales: el brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.
- Hacia la izquierda con respecto al encargado de las señales: el brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.
- Distancia horizontal: las manos indican la distancia.

Entre los movimientos que alertan de peligro, destacar:

- El gesto de peligro. Alto o parada de emergencia: los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de la mano hacia adelante.
- El gesto de rápido: los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.
- El gesto de lento: los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.

Significado	Descripción	Ilustración	Significado	Descripción	Ilustración
<ul style="list-style-type: none"> Comienzo Atención Toma de mando 	Los dos brazos extendidos en horizontal, las palmas de las manos hacia delante.		Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un círculo.	
<ul style="list-style-type: none"> Alto Interrupción Fin de movimiento 	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia delante.		Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Distancia	Las manos indican la distancia vertical.	

Figura 13: Señales gestuales

10. SERVICIO MÉDICO

10.1 Reconocimiento Médico

Por el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) resulta obligatorio que todo el personal que trabaje en obra pase un reconocimiento médico previo a su ingreso en el mismo, complementándose con reconocimientos anuales para realizar una vigilancia periódica de los trabajadores en función de las condiciones de trabajo. Esta obligatoriedad incluye también a los trabajadores subcontratados.

Se deberá seguir lo indicado en este Estudio en el apartado correspondiente a vigilancia de la salud. Periódicamente (una vez al año) se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

10.2 Botiquín De Primeros Auxilios

Se dispondrá siempre de botiquines, ubicados en la oficina administrativa de la obra, o en su defecto, en el vestuario o cuarto de aseo. Se encontrará en adecuadas

condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil por cada 25 trabajadores y se ubicará en un lugar limpio, seco y con fácil acceso para los operarios. Estará debidamente equipado según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo. El contenido de los botiquines se ajustará a lo establecido en el anexo VI, punto 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril, según el cual cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

10.3 Delegado De Prevención

Se nombrarán los Delegados de Prevención en función de la escala determinada en el art.35 "Delegados de Prevención" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y serán designados por y entre los representantes del personal.

En caso de no contar la obra con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención, por lo que se nombrará un vigilante de seguridad que asumirá las funciones del Delegado de Prevención.

Antes del inicio de las Obras se comunicará a la Dirección Facultativa los nombres de

los responsables de Seguridad e Higiene, es decir la Composición del Comité de seguridad y salud y el Delegado de Prevención, o bien del Comité de Prevención y Vigilante de Seguridad, en el caso de no existir Delegados de Prevención, así como sus sustitutos, por si se produjese alguna ausencia justificada de la obra.

10.4 Comité De Seguridad Y Salud

Se constituirá un Comité de seguridad y salud en todos los centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores y estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

Si la obra no contase con representantes de los trabajadores, no existirá Delegado de Prevención y, por lo tanto, no se podrá crear el Comité de seguridad y salud como tal. En su lugar se creará un Comité de Prevención que contará con las funciones del Comité de seguridad y salud y que se reflejan en el art. 38 "Comité de seguridad y salud" de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales

10.5 Formación En Seguridad Y Salud

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra FORMACION e INFORMACION de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

10.6 En Caso De Accidente

- Acciones a seguir

El accidentado es lo primero, se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

- Comunicaciones en caso de accidente laboral

La empresa comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra

- Accidentes de tipo leve

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

- Accidentes de tipo grave

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus

causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- Accidentes mortales

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

11. PARTES DE ACCIDENTE E INCIDENCIAS

En el caso de que tenga lugar un accidente con lesiones, el responsable (Encargado, Técnico de Apoyo a la Producción, Jefes de Equipo, RTP, Jefe de Obra, Responsable de la empresa) del que dependa el accidentado, cumplimentará el impreso de parte de accidente, siguiendo lo estipulado en la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

Para tramitar electrónicamente los partes de accidente, existe el portal Delt@ (acrónimo de Declaración Electrónica de Trabajadores Accidentados) del Ministerio de Trabajo. Mediante el uso de un navegador de internet y con el uso de firma electrónica se puede tanto transmitir electrónicamente partes de accidente, como incluso redactarlos electrónicamente.

La Investigación de Accidentes es una de las técnicas de seguridad analíticas cuyo objeto es el de determinar las causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de los incidentes o accidentes blancos, muy importantes de cara a la prevención efectiva de riesgos laborales.

Los partes de accidente deberán realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a los posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán al efecto de la investigación solo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, cumpliendo los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor, sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

El Jefe de Obra o Taller tendrá conocimiento del accidente en los instantes inmediatos posteriores al mismo, mediante comunicación del responsable de la actuación en la que se haya producido.

En caso de accidente grave o mortal el Responsable de la empresa convocará una reunión urgente dentro de las 24 horas posteriores al accidente, plazo en el cual se debe haber comunicado el suceso a la Inspección de Trabajo, y cumplidos todos los trámites legales procedentes. A dicha reunión asistirán:

- Responsable de la empresa.
- Jefe de Obra.
- Encargado o T.A.P.
- Jefes de Equipo, RTP.

- Miembros del Comité de Seguridad y Salud.
- Testigos si fuesen necesarios.
- Servicio de Prevención.

El parte de accidente servirá como guía y se adjuntará al acta de la reunión, pudiéndose variar por consenso las apreciaciones iniciales del Responsable del Accidentado.

Se elaborará por parte del Servicio de Prevención un informe adicional, en el que se podrá ampliar información, incluir fotografías, dejar constancia de las discrepancias surgidas, etc.

El informe será enviado a los siguientes responsables organizativos:

- Responsable de la empresa
- Jefe de obra, Encargado de Taller.
- RTP, Jefes de Equipo.
- Servicio de Prevención en Sede Central.

11.1 Cumplimentación del parte de accidente

En el parte de accidente debe venir reflejada la obra, el día, el mes y año que se ha producido el accidente, hora de producción del accidente, nombre del accidentado, categoría profesional y oficio del accidentado, su domicilio, el lugar (tajo) de trabajo en el que se produjo el accidente, causas del accidente, importancia aparente del accidente, posible especificación sobre fallos humanos, lugar, persona y forma de producirse la primera cura (en el caso de que la hubiese), lugar de traslado para hospitalización (en el caso de que hubiese), testigos del accidente, informe que contenga como se hubiera podido evitar y órdenes inmediatas para ejecutar.

11.2 Cumplimentación del parte de deficiencias

En el parte de deficiencias habrá que identificar la obra, la fecha, la observación y el lugar en el que se ha producido la observación (tajo), acompañado de un informe sobre la deficiencia observada y estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

11.3 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

Se comunicará de forma inmediata a las siguientes personas los accidentes laborales producidos en la obra:

Accidentes de tipo leve.

- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos.

Accidentes de tipo grave.

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos.
- A la Dirección Facultativa de la obra de forma inmediata.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidente laborales.

Accidentes mortales.

- Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos.
- A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

11.4 Control estadístico de la accidentalidad

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo un control de la accidentalidad y de la estadística de siniestralidad. Los índices a considerar serán:

- Índice de Incidencia: igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

$$I_i = \left(\frac{\text{Nº de siniestros con baja}}{\text{Nº de trabajadores}} \right) \times 10^3$$

- Índice de Frecuencia: es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_F = \left(\frac{\text{Nº de accidentes con baja}}{\text{Nº horas trabajadas}} \right) \times 10^6$$

- Índice de Gravedad: es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_G = \left(\frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidentes}}{\text{Nº de jornadas trabajadas}} \right) \times 10^3$$

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos correspondientes sobre estadísticas de siniestralidad, y entregarlos al Coordinador de seguridad y Salud en fase de ejecución, en el plazo que se le indique, para que pueda remitirse copia de las mismas al Promotor de la obra.

12. MEDIDAS FRENTE A INCENDIOS FORESTALES

De igual forma se deberán prever los incendios forestales, teniendo especial atención a la zona de montes. Se entiende por monte, según establece el art 5 de la Ley de

Montes, todo terreno en el que vegetan especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, sea espontáneamente o procedan de siembra o plantación, que cumplan o puedan cumplir funciones ambientales, protectoras, culturales, paisajísticas o recreativas; incluyendo los terrenos yermos, roquedos y arenales. También tienen la consideración de monte, de acuerdo con la ley 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la ley 43/03, de 21 de noviembre de Montes, los enclaves forestales en terrenos agrícolas con la superficie mínima determinada por la Comunidad Autónoma correspondiente. No tendrán la consideración de monte, los terrenos dedicados al cultivo agrícola ni los terrenos urbanos.

El contratista deberá analizar, desarrollar, complementar y adecuar en la redacción de su Plan de Seguridad las previsiones establecidas para los incendios forestales con carácter de mínimos en el presente Estudio, las cuales se enumeran a continuación:

- El contratista, en su Plan de Seguridad, desarrollará las actuaciones de emergencia a aplicar ante los incendios forestales, desarrollando un procedimiento específico de prevención.
- Con carácter general, en las obras que se ejecuten en zona de monte, y durante el periodo de riesgo por posibles incendios, se seguirán las medidas de protección siguientes:
 - o Mojar y desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generen peligro de incendio.
 - o No realizar trabajos de corte, soldadura, o cualquier otra tarea que pueda producir llamas o chispas, en las proximidades a zonas sensibles, como son las de pasto o arbolado.
 - o La utilización de pantallas de protección, y el resto de medidas de prevención para la realización de trabajos de corte o soldadura, se extremarán cuando el viento existente tenga una intensidad considerable, y especialmente cuando se estén realizando trabajos en altura.
 - o Utilizar extintores a pie de tajo y en los vehículos del personal encargado de los trabajos.
 - o Colocar carteles de peligro de incendios y prohibido fumar en las zonas

de riesgo.

- Realizar una correcta gestión de residuos poniendo especial atención en la retirada de vidrio ya que puede actuar como foco de incendio.
- Recalcar que con la nueva ley 7/2022 de residuos no están permitidas las quemas de los restos vegetales, a pesar de que las condiciones climatológicas sean favorables para estos.

12.1 Utilización De Explosivos

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Comunidad autónoma competente.

12.2 Utilización De Herramientas, Maquinaria Y Equipos

- A. Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de unos cortafuegos perimetrales desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.
- B. La carga de combustible de motosierras, motos desbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y moto desbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado.

Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o moto desbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.

- C. Todos los vehículos y toda la maquinaria auto portante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, bajo la norma UNE actualizada.
- D. Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de mata chispas en los tubos de escape.
- E. Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, moto desbrozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.
- F. El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

Máquina a controlar	Factor de riesgo	Del 16 de junio al 15 de octubre	Del 16 de octubre al 15 de junio (*)
Motosierra	1.5	4/1	8/1
Motodesbrozadora	6	3/1	6/1
Desbrozadora de cadenas o martillos	6	1/1	2/1

"PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)"

Equipos de corte, pulidoras, amoldadoras y otras maquinarias de uso con metales	6	1/1	2/1
Tractor de cadenas o ruedas con cuchilla o palas empujadoras y otra maquinaria similar	3	2/1	4/1
Aparatos de soldadura	12	1/1	1/1

Tabla 12: Cantidad de maquinaria a utilizar por operario

Como cada año la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales de la consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica determina los periodos anuales de riesgo de incendios, esta tabla se adaptará a lo señalado por dicha Dirección general en el momento de ejecución de las obras.

En el caso de utilización simultánea en una misma zona de herramientas o máquinas diferentes, el operario controlador podrá controlarlas simultáneamente siempre que no se superen las proporciones establecidas al aplicar los pesos de los factores de riesgo asignados.

La distancia máxima entre el operario controlador y cada una de las herramientas o máquinas que le sean asignadas para su control será de:

- Del 16 de octubre al 15 de junio (*): 60 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 30 metros en el resto de los casos.
- Del 16 de junio al 15 de octubre (*): 30 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 15 metros en el resto de los casos.

Cada uno de los operarios controladores dispondrá, además del extintor de agua, de una reserva de ésta en cantidad no inferior a 30 litros situada sobre vehículo todo terreno lo más próxima posible al lugar de trabajo.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, éste último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Comunidad autónoma competente.

12.3 Explotaciones Forestales

Además de las normas de seguridad recogidas en el presente pliego, en las zonas en tratamiento silvícola o en explotación forestal se mantendrán limpios de vegetación los parques de clasificación, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leñas, corcho, piñas u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.

12.4 Suspensión Cautelar De Los Trabajos

Con carácter general, en los días y zonas para los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de incendios forestales que recoge el Decreto 98/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la

Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA) y Decreto 98/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Plan Territorial de Emergencias de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Canarias (PLATECA).

Además, se deberá contemplar el Plan de Emergencia por Riesgo Volcánico en Canarias (PEVOLCA), elaborado por el DECRETO 112/2018, de 30 de julio, para situaciones adversas en las que se contemple una erupción volcánica.

13. NORMAS DE CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

13.1 Valoraciones Económicas

La valoración económica del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrá implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD.1.627/1.997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

13.2 Precios Contradictorios

En el supuesto de aparición de riesgos no evaluados previamente en el Plan de seguridad y salud que precisarán medidas de prevención con precios contradictorios, para su puesta en la obra, estos deberán previamente ser autorizados por parte del Coordinador de seguridad y salud por la Dirección Facultativa es su caso y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

13.3 Certificaciones

El Coordinador de seguridad y salud o la Dirección Facultativa en su caso, serán los encargados de revisar y aprobar las certificaciones correspondientes al Plan de

seguridad y salud y serán presentadas a la propiedad para su abono.

Una vez al mes se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad; esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior, se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

Las partidas presupuestarias de seguridad y salud son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

13.4 Revisión De Precios

Dado el plazo de ejecución planteado, es de prever que no haya inconvenientes para que las obras finalicen antes de que transcurran dos años desde su formalización, por lo que conforme al artículo 103.5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, los precios incluidos en el presente Proyecto no son objeto de revisión.

No obstante, en caso de que el plazo de obra se prolongase y fuese de aplicación la correspondiente revisión de precios, se propone la adopción de la siguiente fórmula contemplada en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas:

FÓRMULA 541. Alto contenido en plásticos, siderurgia y energía. Tipologías más representativas: obras de modernización y transformación en regadíos y conducciones de derivados plásticos.

$$Kt = 0,05Ct /CO + 0,08Et /EO + 0,15Pt /PO + 0,06Rt /RO + 0,14St /SO + 0,01Tt /TO + 0,51$$

14. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

Una vez al mes, la constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrá en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio o Plan, sólo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente precediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado según las obligaciones recogidas en el presente documento.

Los abonos de las partidas presupuestarias contenidas en el Proyecto se concretarán en el Plan de Seguridad y Salud propuesto por el Contratista y que resulte aprobado por la Dirección de Obra se efectuará a los precios que figuran en los Cuadros de

"PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DEL REGADÍO DE LA ZONA NORDESTE DE LANZAROTE, TT.MM. DE TINAJO Y TEGUISE (LANZAROTE)"

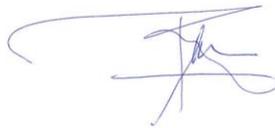
Precios del Proyecto, en forma fraccionada en los siguientes términos:

- El veinticinco por ciento (25%) de cada una de las partidas en la primera certificación de obra en que se incluyan los trabajos afectados por las correspondientes medidas de protección.
- E setenta y cinco por ciento (75%) restante repartido proporcionalmente a las certificaciones del resto de la obra.

No se podrán realizar trabajos ni, en consecuencia, emitir certificaciones si previamente no se han dispuesto los medios de seguridad correspondientes.

En Santa Cruz de Tenerife, Mayo de 2024

Fdo:



D. Felipe Sánchez Rivero
Ingeniero Agrónomo