

# **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA AUTOVÍA A-23, TRAMO CALDEARENAS- LANAVE**

MÁSTER DE PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES



AUTOR: **JAVIER GARGALLO PARRA**  
DIRECTOR: **JOAQUÍN CATALÁ ALÍS**

FECHA: **SEPTIEMBRE 2014**

# ÍNDICE GENERAL

|   |          |
|---|----------|
| <b>DOCUMENTO Nº1. MEMORIA.....</b>  | <b>5</b> |
| 1.1. OBJETO DE ESTUDIO .....  | 7        |
| 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA PROYECTADA.....   | 8        |
| 1.2.1. Obras más importantes .....  | 10       |
| 1.3. PLAN DE OBRA. PRESUPUESTO. NÚMERO TRABAJADORES... 11   |          |
| 1.3.1. Plan de obra y duración estimada .....   | 11       |
| 1.3.2. Presupuesto .....  | 12       |
| 1.3.3. Cálculo teórico número de trabajadores.....  | 13       |
| 1.4. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....   | 14       |
| 1.4.1. Leyes.....   | 14       |
| 1.4.2. Reales Decretos .....  | 15       |
| 1.4.3. Otras.....   | 17       |
| 1.5. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....  | 18       |
| 1.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....   | 21       |
| 1.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE DAÑOS A TERCEROS 33   |          |
| 1.8. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS .....  | 37       |
| 1.9. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS<br>DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS ..... | 40       |
| 1.9.1. Replanteo de Obra.....   | 41       |
| 1.9.2. Instalaciones generales de obra .....  | 43       |
| 1.9.3. Movimientos de tierras.....  | 45       |
| 1.9.4. Obras de drenaje .....   | 53       |
| 1.9.5. Estructuras y obras de fábrica.....  | 55       |
| 1.9.6. Túneles .....  | 60       |
| 1.9.7. Ejecución de firmes .....  | 69       |
| 1.9.8. Señalización, balizamiento, defensas y desvíos.....  | 71       |
| 1.9.9. Integración ambiental, estética y paisajística.....  | 76       |
| 1.10. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA<br>MAQUINARIA DE OBRA.....                    | 77       |
| 1.10.1. Medidas generales para maquinaria pesada .....  | 77       |
| 1.10.2. Maquinaria de movimiento de tierras.....  | 80       |

|  |     |
|--|-----|
| <b>1.10.3. Maquinaria de elevación</b> .....   | 86  |
| <b>1.10.4. Maquinaria de transporte</b> .....  | 95  |
| <b>1.10.5. Maquinaria de compactación, extendido y pavimentación..</b>                                       | 102 |
| <b>1.10.6. Maquinaria de hormigonado</b> .....   | 114 |
| <b>1.10.7. Pequeña maquinaria</b> .....  | 121 |
| <b>1.11. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS MEDIOS AUXILIARES</b> .....                      | 126 |
| <b>1.11.1. Medidas generales andamios</b> .....  | 126 |
| <b>1.11.2. Andamios metálicos tubulares</b> .....  | 132 |
| <b>1.11.3. Andamios cimbra</b> .....   | 136 |
| <b>1.11.4. Castillete de hormigonado</b> .....   | 137 |
| <b>1.11.5. Torretas de encofrado</b> .....   | 139 |
| <b>1.11.6. Escaleras de mano</b> .....   | 140 |
| <b>1.11.7. Codales</b> .....   | 143 |
| <b>1.11.8. Encofrado de madera para pilares</b> .....  | 145 |
| <b>1.11.9. Encofrado metálico</b> .....  | 146 |
| <b>1.11.10. Banco de trabajo con mordazas o aprietos</b> .....   | 148 |
| <b>1.10.11. Cimbras</b> .....  | 150 |
| <b>1.10.12. Eslingas de acero</b> .....  | 152 |
| <b>1.10.13. Carretón o carretilla de mano</b> .....  | 156 |
| <b>1.10.14. Acopios y almacenamientos</b> .....  | 157 |
| <b>1.10.15. Herramientas manuales</b> .....  | 159 |
| <b>1.12. PREVISIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO</b> ..... | 164 |
| <b>1.12.1. Taludes</b> .....   | 165 |
| <b>1.12.2. Estructuras y obras de fábrica</b> .....  | 165 |
| <b>1.12.3. Canalizaciones y elementos de drenaje</b> .....   | 166 |
| <b>1.12.4. Elementos de señalización, balizamiento y defensa</b> .....                                       | 166 |
| <b>1.12.5. Conducciones y servicios</b> .....  | 167 |
| <b>1.13. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES</b> .....                        | 167 |
| <b>1.14. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b> .....  | 168 |
| <b>1.14.1. Servicios e higiene</b> .....   | 169 |
| <b>1.14.2. Locales de comedor y descanso</b> .....   | 171 |

|   |            |
|---|------------|
| 1.14.3. Botiquines de urgencia .....  | 171        |
| 1.14.4. Locales de primeros auxilios .....                                    | 171        |
| 1.14.5. Conservación y limpieza .....   | 172        |
| <b>ANEJOS MEMORIA .....</b>   | <b>173</b> |
| <b>1. PLAN DE OBRA .....</b>  | <b>174</b> |
| <b>2. INCLINACIÓN TALUDES Y TIPOS DE ENTIBACIÓN .....</b>                     | <b>175</b> |
| <b>3. PROCESO ENTIBACIONES ZANJAS .....</b>                                   | <b>177</b> |
| <b>4. CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE TRABAJO</b>                       |            |
| <b>ENCOFRADOS .....</b>   | <b>179</b> |
| <b>5. ESPECIFICACIONES TABLEROS .....</b>                                     | <b>182</b> |
| <b>6. ENCOFRADO PARA IMPOSTA .....</b>  | <b>184</b> |
| <b>DOCUMENTO Nº2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS</b>                       |            |
| <b>PARTICULARES .....</b>   | <b>185</b> |
| <b>2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>  | <b>187</b> |
| <b>2.2. OBJETO DEL PLIEGO .....</b>   | <b>187</b> |
| <b>2.3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES</b>                |            |
| <b>EN LA OBRA .....</b>   | <b>188</b> |
| <b>2.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN .....</b>                                     | <b>190</b> |
| <b>2.5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>             | <b>195</b> |
| <b>2.6. PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>                     | <b>197</b> |
| <b>2.6.1. Disposiciones mínimas relativas a los lugares de trabajo... 197</b> |            |
| <b>2.6.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de</b>    |            |
| <b>trabajo. Exterior de los locales .....</b>                                 | <b>205</b> |
| <b>2.7. CONTROL DE ACCESO A LA OBRA .....</b>                                 | <b>212</b> |
| <b>2.8. ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES.....</b>                             | <b>213</b> |
| <b>2.9. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN</b>               |            |
| <b>INDIVIDUAL .....</b>   | <b>214</b> |
| <b>2.9.1. Condiciones técnicas de los EPI's .....</b>                         | <b>214</b> |
| <b>2.9.2. Protección de la cabeza.....</b>                                    | <b>216</b> |
| <b>2.9.3. Protección de los ojos .....</b>                                    | <b>220</b> |
| <b>2.9.4. Protección de los oídos .....</b>                                   | <b>226</b> |
| <b>2.9.5. Protección del aparato respiratorio.....</b>                        | <b>228</b> |

|  |     |
|--|-----|
| <b>2.9.6. Protección de los brazos</b> .....   | 235 |
| <b>2.9.7. Protección de las piernas</b> .....  | 238 |
| <b>2.9.8. Protección del tronco</b> .....  | 241 |
| <b>2.9.9. Protección anti-caídas</b> .....   | 243 |
| <b>2.10. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS</b> .....  | 247 |
| <b>2.11. CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES</b> .....  | 252 |
| <b>2.12. CONDICIONES DE LA MAQUIARIA</b> .....   | 255 |
| <b>2.13. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES</b> .....  | 268 |
| <b>2.13.1. Requisitos instalaciones eléctricas</b> .....   | 268 |
| <b>2.13.2. Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar</b><br>.....                            | 270 |
| <b>2.14. CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS Y MATERIALES<br/>UTILIZADOS EN OBRA DE REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA</b> ..... | 271 |
| <b>2.15. SEÑALIZACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN</b> .....   | 272 |
| <b>DOCUMENTO Nº3. PRESUPUESTO</b> .....  | 277 |
| <b>3.1. MEDICIONES</b> .....   | 279 |
| <b>3.2. CUADROS DE PRECIOS</b> .....   | 282 |
| <b>3.2.1. Protecciones individuales</b> .....  | 282 |
| <b>3.2.2. Protecciones colectivas</b> .....  | 283 |
| <b>3.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar</b> .....   | 284 |
| <b>3.2.4. Formación sobre seguridad y salud</b> .....  | 284 |
| <b>3.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)</b> .....  | 285 |
| <b>DOCUMENTO Nº4. PREVISIÓN DE LA GESTIÓN DEL PLAN DE<br/>SEGURIDAD Y SALUD</b> .....                            | 287 |
| <b>4.1. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD</b> .....   | 289 |
| <b>4.2. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE LA<br/>PREVENCIÓN</b> .....                                     | 290 |
| <b>4.2.1. Planificación y control de la ejecución</b> .....  | 291 |
| <b>4.2.2. Control de la documentación</b> .....  | 293 |
| <b>4.2.3. Acta de entrega de los Equipos de Protección Individual</b> ...  | 293 |
| <b>4.2.4. Vigilancia de la Salud de los trabajadores</b> .....   | 294 |
| <b>4.2.5. Formación en Seguridad y Salud</b> .....   | 296 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>4.2.6. Libro de incidencias .....</b>   | <b>298</b> |
| <b>4.2.7. Teléfonos y direcciones.....</b>   | <b>299</b> |
| <b>4.2.8. Plan de emergencia.....</b>  | <b>300</b> |
| <b>4.2.9. Actas de autorización del uso para operadores de equipos y trabajos especiales .....</b> | <b>302</b> |
| <b>4.2.10. Control de subcontratas .....</b>   | <b>303</b> |
| <b>4.2.10. Control de personal .....</b>   | <b>304</b> |
| <b>4.2.11. Control de maquinaria.....</b>  | <b>305</b> |
| <b>DOCUMENTO Nº5. PLANOS .....</b>   | <b>311</b> |

**DOCUMENTO Nº1. MEMORIA**



## **1.1. OBJETO DE ESTUDIO**

---

El presente Plan de Seguridad y Salud se realiza en virtud de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que establece en su artículo 7 la obligatoriedad de que el contratista elabore un plan de seguridad y salud en el trabajo, en aplicación del estudio de seguridad y salud, donde se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en dicho estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, incluyendo la valoración económica de las mismas, con la correspondiente justificación técnica que no podrán implicar disminución de los niveles de protección ni del importe total previstos en el estudio.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por la Administración pública adjudicataria de la obra, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante su ejecución.

Dicho plan constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los responsables en materia de seguridad y salud. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.



Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

## **1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA PROYECTADA**

---

El tramo Caldearenas-Lanave de la Autovía A-23 discurre de Sur a Norte por un corredor de la carretera N-330 de Alicante a Francia por Zaragoza, que atraviesa el valle del río Guarga, al Norte del Alto de Monrepós en la provincia de Huesca.

Las obras proyectadas discurren por una zona de alta montaña, con fuertes desniveles, lo que hace necesario la proyección de túneles y viaductos para salvar los numerosos obstáculos, con el aumento de riesgos que ello conlleva. Además, al tratarse de la cordillera pirenaica, nos encontraremos con un invierno duro, con bajas temperaturas y posiblemente frecuentes nevadas.

El tramo proyectado, que aprovecha la actual calzada como calzada de subida de la autovía, se divide en tres tramos: Calzada única de bajada sentido Jaca, Calzada única de subida sentido Huesca y Calzada doble dirección Jaca.

### **- Calzada única de bajada sentido Jaca**

Este tramo, que va desde el inicio del Proyecto hasta el inicio de la calzada doble, tiene una longitud de 1.875 m. Cuenta con dos pasos superiores (enlace Caldearenas y calzada Caldearenas-Jaca) y un túnel de 496 m de longitud, de los cuales, 320 m son de túnel excavado y 176 m son de túnel artificial.

El final de dicho tramo discurre sobre la calzada actual, aprovechando su situación en planta, pero con una rasante más elevada, de tal modo que se utiliza ésta como explanada sobre la que descansará el nuevo paquete de firme de la calzada proyectada.

### **- Calzada única de subida sentido Huesca**

Este tramo tiene una longitud de 8.140 m, que va desde la bifurcación de la calzada doble hasta el túnel de Monrepós II, aprovechando la carretera actual de subida al Alto de Monrepós.

Para adecuar el trazado a la velocidad de proyecto, la traza se separa de la calzada actual, con la necesidad de construir un viaducto, de 465 m de longitud, para salvar el barranco de Fontanal. Después vuelve a ajustarse al trazado antiguo.

Una vez superado el Alto de Monrepós, se proyecta un túnel artificial de 202,60 m de longitud, que entronca con el actual túnel de Monrepós II, dando como resultado un túnel con una longitud total de 820,24 m. El túnel está dotado de dos galerías, una peatonal y otra para vehículos de emergencia, y de todas las instalaciones de seguridad necesarias.

Dicho tramo cuenta con tres pasos inferiores para camino, para dar permeabilidad a la zona, y un paso superior (calzada Huesca), para salvar un camino empedrado protegido.

#### **- Calzada doble dirección Jaca**

Este tramo, que va desde la bifurcación de las calzadas hasta el final del proyecto, tiene una longitud de 4.442 m.

En los primeros kilómetros la traza constituye un desdoblamiento de la calzada actual, donde se proyectan 3 pasos de fauna y un paso superior (enlace Alavés). Al final de este tramo de desdoblamiento la autovía se separa de la calzada actual para atravesar el río Guarga, mediante la construcción de un viaducto de 350 m de longitud, y tras poco más de 400 metros, se dispone de otro viaducto, de 220 m de longitud, para cruzar el barranco de Atos.

La traza finaliza con un trazado paralelo a la carretera N-330, por su margen derecha, donde se realizará, en el área existente entre ambas trazas, una adecuación paisajística para evitar el impacto visual y auditivo que pueda generar la Autovía proyectada, sobre los usuarios de la N-330, con especial

atención sobre lo usuarios de la ruta ciclista. También se incorpora un nuevo paso de fauna en este tramo final.

### 1.2.1. Obras más importantes

Las obras más importantes del trazado de estudio son los pasos inferiores y superiores, los viaductos y los túneles que se enumeran a continuación.

#### PASOS INFERIORES:

| PK    | Estructura        | Características | Longitud (m) | Ancho (m) |
|-------|-------------------|-----------------|--------------|-----------|
| 2+020 | Paso de fauna 2.2 | Marco 8x4,5     | 48,25        | 8,00      |
| 2+630 | PF 2.6            | Marco 8x4,5     | 41,50        | 8,00      |
| 3+209 | PF 3.2            | Marco 8x4,5     | 34,50        | 8,00      |
| 5+540 | PF 5.6            | Marco 8x4,5     | 43,00        | 8,00      |
| 2+129 | Paso inferior 2.1 | Marco 8x6       | 25,00        | 8,00      |
| 2+834 | PI 2.8            | Pórtico         | 13,60        | 12,70     |
| 6+351 | PI 6.3            | Marco 8x5,5     | 16,75        | 8,00      |

#### PASOS SUPERIORES:

| PK    | Estructura                       | Características                | Longitud (m) | Ancho (m) |
|-------|----------------------------------|--------------------------------|--------------|-----------|
| 0+110 | Paso superior Enlace Caldearenas | 1 vano 42m<br>2x estribos 6,5m | 58,00        | 11,20     |
| 1+300 | PS Calzada Caldearenas Jaca      | 1 vano 16m                     | 48,00        | 16,00     |
| 3+665 | PS Enlace Alavés                 | 1 vano 46m<br>2x estribos 6,5m | 59,00        | 10,20     |
| 5+870 | PS Calzada Huesca                | 1 vano 9m                      | 9,00         | 8,00      |

#### VIADUCTOS:

| PK inicial<br>PK final | Estructura                 | Características        | Longitud (m) | Ancho (m) |
|------------------------|----------------------------|------------------------|--------------|-----------|
| 4+253<br>4+603         | Viaducto río Guarga        | 4 vanos<br>75+2x100+75 | 350          | 24,20     |
| 5+019<br>5+239         | Viaducto barranco Atos     | 3 vanos<br>60+100+60   | 220          | 24,20     |
| 2+307<br>2+781         | Viaducto barranco Fontanal | 7 vanos<br>50+5x73+50  | 465          | 12,70     |

#### TÚNELES:

| PK inicial<br>PK final | Estructura           | Características                     | Longitud (m) | Ancho (m) |
|------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------|-----------|
| 0+650<br>1+146         | Túnel sentido Jaca   | Artificial 176 m<br>Excavado 320 m  | 496          | 10,50     |
| 7+320<br>8+140         | Túnel sentido Huesca | Artificial 203 m<br>Existente 617 m | 820          | 10,50     |

### 1.3. PLAN DE OBRA. PRESUPUESTO. NÚMERO TRABAJADORES

A continuación se realiza un pequeño resumen del planning de obra donde se recogerán actividades del proceso constructivo, duración de las obras, número de trabajadores implicados y presupuesto.

#### 1.3.1. Plan de obra y duración estimada

Tal y como podemos observar en el diagrama de Gantt (diagrama actividades-tiempo), ANEJO 1 de la memoria, tenemos una duración estimada para la ejecución de la obra de **36 meses**, de los cuáles, el 13, 14 y 15 son los meses de una mayor actividad en la obra.

También, en dicho diagrama, obtenemos un resumen del proceso constructivo que podemos englobar dentro de las siguientes actividades:

- **Replanteo de la obra.**
- **Instalaciones generales de obra.**
- **Movimientos de tierras**, que incluyen: Despeje y desbroce, excavación de desmontes, terraplenado y explanación, desvíos provisionales y reposición de servicios afectados.
- **Obras de drenaje:** Drenaje transversal y drenaje longitudinal.
- **Viaductos**, que a su vez podemos dividir en: Cimentaciones, pilas y estribos, fabricación, transporte y montaje de cajón metálico, y tablero.

- **Pasos inferiores y pasos de fauna**, todos con tipología estructural tipo Marco, a excepción de un paso inferior que se ejecuta con estructura tipo Pórtico.
- **Pasos superiores**, donde podemos distinguir entre: Cimentación, Estribos y Tablero.
- **Túneles**: Túnel excavado, túneles artificiales, galerías de evacuación e instalaciones de seguridad.
- **Ejecución de firmes.**
- **Reposición de caminos y cerramientos.**
- **Señalización, balizamiento y defensas.**
- **Integración ambiental, estética y paisajística.**
- **Obras complementarias**, entre las que destacan: Conexiones provisionales, desmontaje de instalaciones y retirada de materiales, acabados y limpieza, y reposición de servicios afectados.
- **Control de calidad y Seguridad y Salud.**

En el desarrollo de dicho plan se incluirá un desarrollo más detallado de la planificación, haciendo especial hincapié en los trabajos o tajos que requieran una mayor acción preventiva, como por ejemplo en la ejecución de viaductos, túneles, voladuras, etc.

### **1.3.2. Presupuesto**

---

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) del proyecto:

Sesenta y tres millones ochocientos noventa y nueve mil cuatrocientos sesenta y ocho euros con dieciséis céntimos de euro (63.899.468,16 €).

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| Total PEM               | 63.899.468,16 |
| 13% gastos generales    | 8.306.930,86  |
| 6% beneficio industrial | 3.833.968,09  |
| <hr/>                   |               |
| Total PBL sin IVA       | 76.040.367,11 |
| 21% IVA                 | 15.968.477,09 |
| <hr/>                   |               |
| Total PBL con IVA       | 92.008.844,20 |

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL) con IVA del proyecto:

Noventa y dos millones ocho mil ochocientos cuarenta y cuatro euros con veinte céntimos de euro (92.008.844,20 €).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) del plan de seguridad y salud:

Tres cientos treinta y cuatro mil ciento cuarenta y seis euros con sesenta y dos céntimos de euro (334.146,62 €).

### 1.3.3. Cálculo teórico número de trabajadores

Se realiza una estimación teórica del número de trabajadores, en base al presupuesto de ejecución material del proyecto.

#### CÁLCULO MEDIO NÚMERO DE TRABAJADORES

|  |              |                  |
|--|--------------|------------------|
| (A) PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL           |              | 63.899.468,16 €  |
| (B) COSTE PORCENTUAL MANO DE OBRA (20% de A) | (A x 0.2)    | 12.779.893,63 €  |
| (C) DURACIÓN ESTIMADA                        |              | 36 meses         |
| (D) HORAS TRABAJADAS x OBRERO / AÑO          | (160 x 11)   | 1.760 h/año      |
| (E) HORAS TRABAJADAS TOTALES x OBRERO        | (C x D / 12) | 5.280 h          |
| (F) COSTE MEDIO x OBRERO / HORA              |              | 20 €/h           |
| (G) COSTE GLOBAL MANO DE OBRA / OBRERO       | (E x F)      | 105.600 €/obrero |
| (H) NÚMERO MEDIO TRABAJADORES                | (B / G)      | 121.02 obreros   |

Según los cálculos realizados el número medio de trabajadores estimados es de 121, que aunque es una estimación teórica, es muy aproximada, y nos

permite fijar el número máximo de trabajadores en **120**, dejándonos cubiertos en los meses de máxima actividad (13, 14 y 15 en nuestro caso).

Este es el número de trabajadores que se considerará para el cálculo de los equipos de protección individual necesarios (se tendrá en cuenta la reposición de equipos debido a la larga duración prevista de las obras), así como para el cálculo de las instalaciones provisionales (vestuarios, aseos, comedor, etc.) de los trabajadores. En este número quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso constructivo, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

#### **1.4. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**

---

La base legal de este plan, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Plan de Seguridad y Salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este plan, se concretan en las siguientes:

##### **1.4.1. Leyes**

---

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones: Ley 31/2006, de 18 de octubre; Ley 25/2009, de 22 de diciembre; Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo; Ley 54/2003, de 12 de diciembre; Ley 39/1999, de 5 de noviembre; Ley 14/2013, de 27 de septiembre; Ley 32/2010, de 5 de agosto; Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto; Ley 50/1998, de 30 de diciembre; Ley 30/2005, de 29 de diciembre.

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (B.O.E. del 29-07-11). Modificaciones: Ley 11/2012 (19 de diciembre), Ley 5/2013 (11 de junio) y RD-ley 17/2012 (4 de mayo).

- Ley 24/1999, de 6 de julio, por la que se modifica el artículo 92.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo, referido a la extensión de los Convenios Colectivos (B.O.E. del 7-07-99).

#### **1.4.2. Reales Decretos**

---

- RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Modificaciones: RD 1109/2007, RD 337/2010, RD 604/2006 y RD 2177/2004.

- RD 1/1995, de 24 de marzo, por la que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Modificaciones: Ley 40/2007, Ley 35/2002 y RD Legislativo 5/2000.

- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Modificaciones: RD 780/1998, RD 604/2006 y RD 337/2010.

- RD 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.

- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. Modificaciones: RD 330/2009.

- RD 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. Modificaciones: RD 349/2003 y RD 1124/2000.

- RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.



Modificaciones: RD 560/2010, RD 1388/2011 y Corrección de errores del RD 2060/2008 publicado en BOE nº260 de 28 de octubre de 2009.

- RD 2291/1985, de 8 de noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos. Modificaciones: RD 1314/1997, RD 560/2010 y RD 88/2013.

- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Modificaciones: RD 494/20012.

- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Modificaciones: RD 2177/2004.

- RD 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios. Modificaciones: RD 560/2010, Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/1993 y Corrección de errores del RD 1942/1993 publicado en BOE nº109 de 7 de mayo de 1994.

- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- RD 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.

- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Modificaciones: RD 2177/2004.

- RD 487/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

- RD 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RD 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- RD 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos en el trabajo.
- RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- RD 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.
- RD 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red de Carreteras del Estado.

#### **1.4.3. Otras**

---

- Nota de Servicio Nº 1/2006 sobre instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes.

- Nota de Servicio Nº 2/2006 sobre instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de túneles.
- Nota de Servicio Nº 3/2006 relativa a la adaptación al RD 635/2006, sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles de carreteras del Estado.
- Nota de Servicio Nº 7/2001 sobre diligencia del libro de incidencias para control y seguimiento del plan de Seguridad y Salud en las obras de la Dirección General de Carreteras.
- Norma 8.3-IC. Señalización de obra. Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Adicionalmente, en la redacción del presente plan, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo.

## **1.5. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

---

Las consideraciones expuestas a continuación serán de aplicación en toda la zona de obras, en instalaciones auxiliares y en su entorno natural (terrenos forestales, sean o no poblados de especies arboladas y en la franja de 500 m que los rodea).

Quedará terminantemente prohibido:

- Tirar objetos encendidos.
- Verter basuras y restos vegetales e industriales de cualquier clase que puedan ser causa del inicio de un fuego.
- Encender fuego para cualquier tipo de actividad sea cual sea su finalidad. Especialmente no se podrá quemar rastrojos, márgenes y restos de aprovechamientos forestales, agrícolas o de jardinería, así

como hacer fuegos de recreo independientemente de la situación o fecha de las actuaciones.

- La utilización de sopletes o similares en obras realizadas en vías de comunicación que crucen terrenos forestales.
- Fumar, salvo que se delimite y acondicione una zona para fumadores, próxima a las casetas destinadas a comedor, siendo éste el único recinto donde se permita fumar.
- Introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

La principal medida preventiva consistirá en la revisión periódica de las condiciones generales de la obra, cumpliendo muy especialmente las siguientes indicaciones:

- Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en la obra, especialmente en las zonas de almacenamiento, paso, y en aquellas zonas con riesgo de incendio o explosión.
- Se realizarán revisiones periódicas de la instalación eléctrica, comprobando que existan interruptores magneto-térmicos, que su intensidad de corte sea inferior a la máxima soportada por los circuitos y que se encuentran en buen estado. De igual modo, se comprobará que no existen defectos en el aislamiento de la instalación que puedan llegar a originar chispas.
- Revisión periódica del almacenamiento de materiales combustibles e inflamables, que deberán estar correctamente señalizados y separados de las zonas de trabajo.
- Se procurará disponer y almacenar la menor cantidad de líquido inflamable (gasolina, gasóleo u otros).
- Los vehículos y maquinaria de obra dispondrán de un extintor adecuado.

Se tendrán en cuenta el riesgo potencial de incendios en el entorno natural, extremando las precauciones en las zonas que pueden considerarse especialmente sensibles:

- Cercanía de líneas eléctricas
- Zonas próximas a instalaciones auxiliares
- Zonas de pastos y vegetación herbácea seca
- Zonas de matorral y vegetación arbórea

Dadas las características especiales de la obra (disposición longitudinal y de gran extensión) deberán existir extintores (colocándolos en la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, en sitio visible y de fácil acceso), así como en las zonas destinadas a instalaciones auxiliares. En el caso de los extintores, estos serán portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la obra, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, el contratista deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Para la aplicación de estas medidas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Estas recomendaciones básicas en ningún caso sustituyen a la obligación de que el contratista desarrolle el plan de emergencia, y en su caso de autoprotección a implantar en obra, donde se recojan todas las actuaciones y medios tanto humanos como materiales necesarios en caso de emergencia.

## **1.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS**

---

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Es por ello que antes del comienzo de la obra se recopilará la documentación necesaria relativa a la existencia, en la zona de trabajos, de redes telefónicas, eléctricas, de abastecimiento de agua potable, de alcantarillado, de riego, de aguas pluviales, de gas, etc., tanto aéreas como enterradas, para evitar posibles interferencias con las mismas.

Se informará a todos los operarios de las empresas contratistas, subcontratistas o autónomos que participen en la obra de las redes existentes en la zona de trabajo.

Cuando se tenga conocimiento de la existencia de cualquiera de las redes mencionadas se comunicará a la Dirección de Obra, para que ésta solicite el desvío de las mismas. Si esto no fuera posible se procederá a señalar la zona donde está ubicada y se mantendrán las distancias de seguridad correspondientes.

Queda prohibido tomar energía eléctrica, agua, gas o teléfono sin poner en práctica las correspondientes medidas de seguridad y, en cualquier caso, se deberá pedir permiso al propietario de la red.

## **Medidas preventivas frente a líneas aéreas de transporte de energía eléctrica**

Las normas que a continuación se contemplan, son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión y que son de aplicación en nuestro caso. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks
- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

|         |   |   |   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |
|---------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Un (kV) | 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | 20 | 30 | 45 | 66 | 110 | 132 | 220 | 380 |
|---------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|

|              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| DPEL-1 (cm)  | 50  | 62  | 62  | 65  | 66  | 72  | 82  | 98  | 120 | 160 | 180 | 260 | 390 |
| DPEL-2 (cm)  | 50  | 52  | 53  | 55  | 57  | 60  | 66  | 73  | 85  | 100 | 110 | 160 | 250 |
| DPROX-1 (cm) | 70  | 112 | 12  | 115 | 116 | 122 | 132 | 148 | 170 | 210 | 330 | 410 | 540 |
| DPROX-2 (cm) | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | 500 | 500 | 500 | 700 |

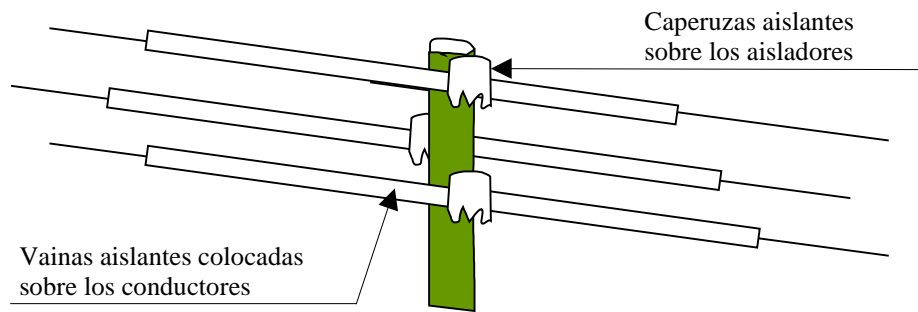
Donde:

|         |  |
|---------|--|
| □Un     | Tensión nominal de la instalación (kV).  |
| DPEL-1  | Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).   |
| DPEL-2  | Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).   |
| DPROX-1 | Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).    |
| DPROX-2 | Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm). |

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

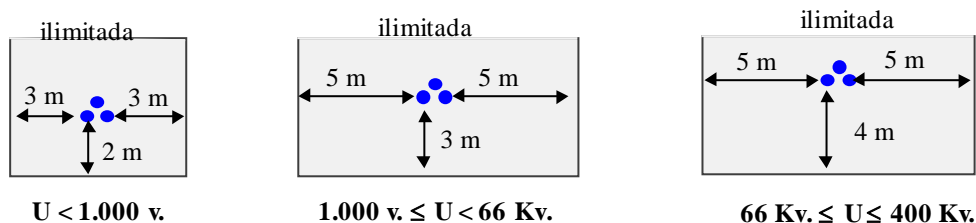
En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.





Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):

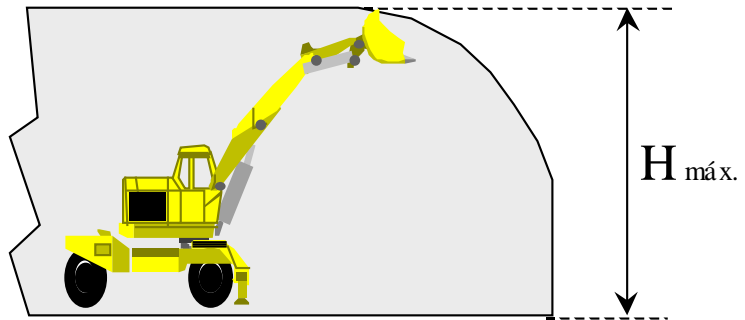


En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

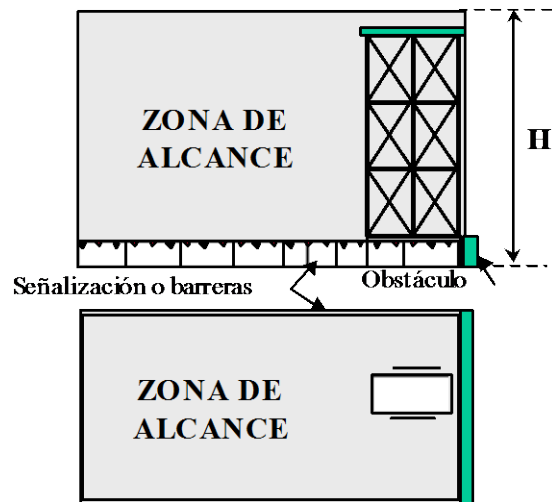
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

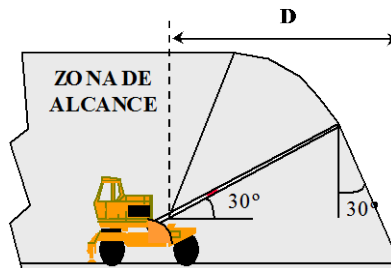
Pala excavadora o retroexcavadora



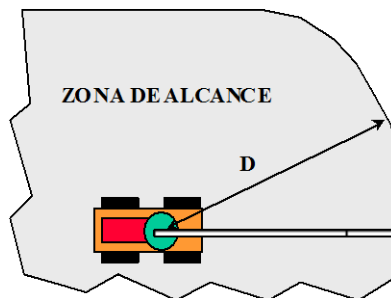
Andamio



Grúa automotora

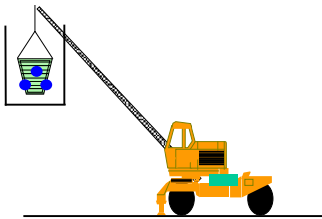


Grúa torre

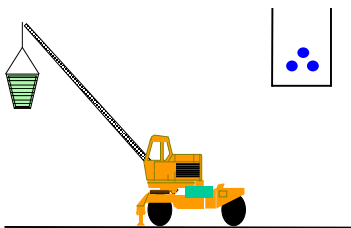


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

- Colocación de una sola viga con grúa automotora.
- Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
- Descarga de un volquete de árido o piedra.
- Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

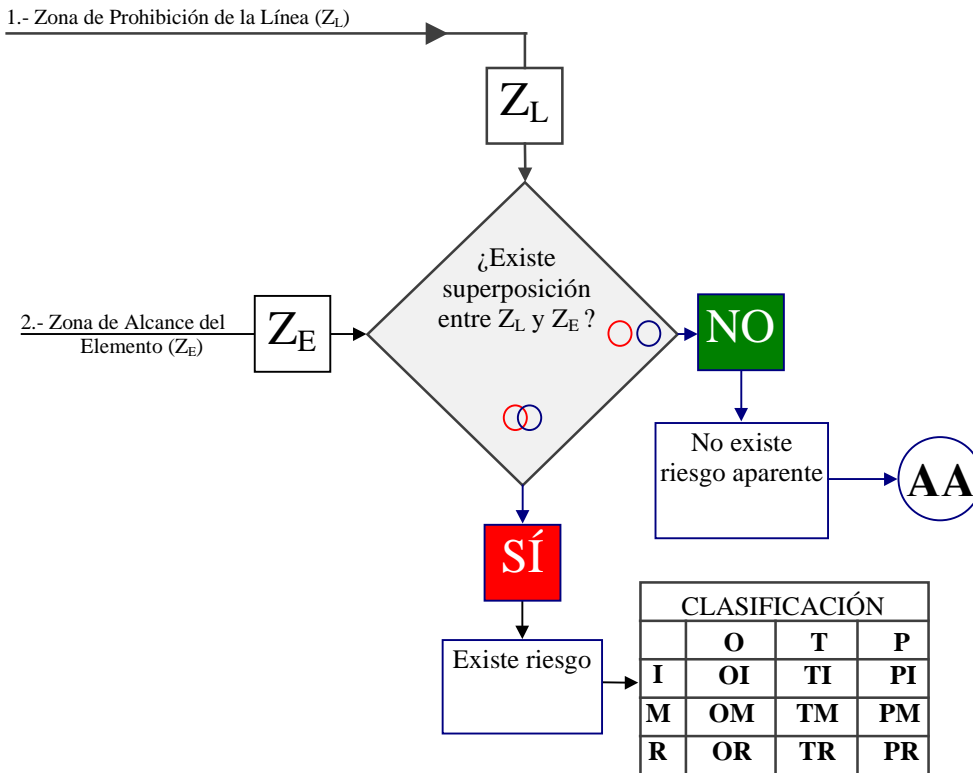
Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

- Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
- Obra de construcción con grúa torre instalada.
- Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

- Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
- Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

| Clasificación de los trabajos con riesgo | AA | OI |   |   | OM |   |   | OR |   |   | TI |   |   | TM |   |   | TR |   |   | PI |   |   | PM |   |   | PR |   |   |
|--|----|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|
|  |    | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 | 1  | 2 | 3 |
| Opciones                                 |    |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |
| Descargo de la línea                     |    | 9  |   |   |    |   |   |    |   |   | 9  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |
| Traslado de la línea                     |    |    | 9 |   |    |   |   |    |   |   |    | 9 |   | 9  |   |   | 9  |   |   | 9  |   |   | 9  |   |   |    | 9 |   |
| Aislar conductores de línea              |    |    |   | 9 |    |   |   |    |   |   |    | 9 |   | 9  |   |   | 9  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |
| Dispositivos de seguridad                |    |    |   |   | 9  |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   | 9 |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   | 9 |
| Resguardos entorno a línea               |    |    |   |   |    | 9 |   |    |   |   |    |   |   |    |   | 9 |    |   | 9 |    |   |   |    |   |   |    |   | 9 |
| Obstáculos en área de trabajo            |    |    |   |   |    |   | 9 |    |   |   |    |   |   |    |   | 9 |    |   | 9 |    |   |   |    |   |   |    |   | 9 |
| Hacer estudio específico                 |    |    |   | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 |   |    |   | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  |   |   |    |   |   |    | 9 | 9 |
| Requerir a propiedad línea               |    | 9  | 9 | 9 |    | 9 |   |    |   |   | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  |   |   | 9  |   |   | 9  |   | 9 |
| Supervisión por jefe de trabajo          |    |    |   |   |    | 9 | 9 |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |    |   |   |
| Señalización y balizamiento              |    |    | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  |   |   |    |   |   |    | 9 | 9 |
| Informar a los trabajadores              | 9  | 9  |   | 9 | 9  | 9 | 9 | 9  | 9 | 9 |    | 9 |   | 9  | 9 |   | 9  | 9 |   |    |   |   |    |   |   |    | 9 | 9 |

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad

del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas se tratan a continuación.

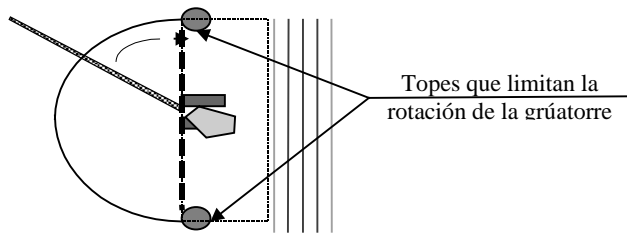
#### Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

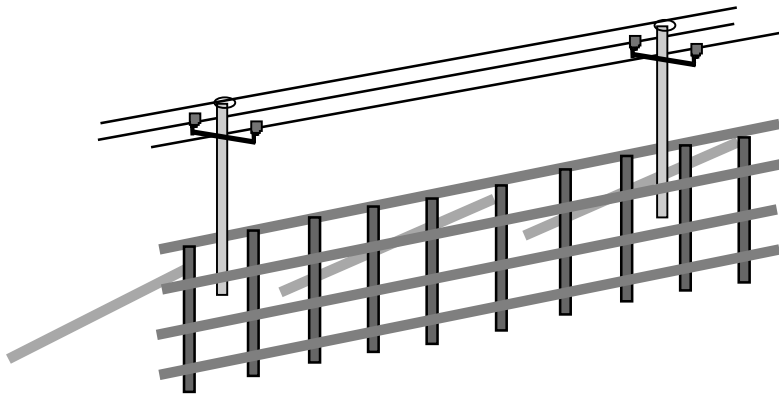
#### Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



### Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

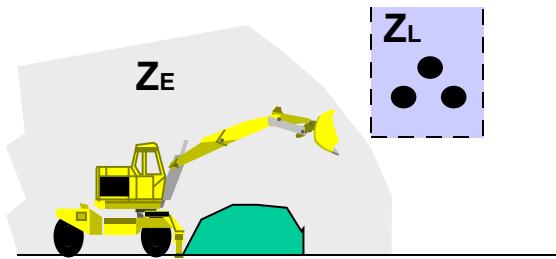
Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

### Colocación de obstáculos en el área de trabajo

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u

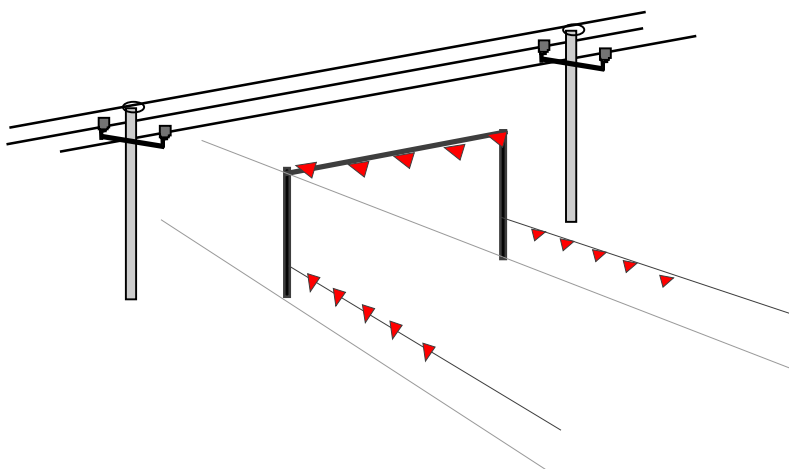
otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



### Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores.





### Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

### Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

### **Actuaciones a observar en caso de accidente**

Normas generales:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

- Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

-No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Contacto de una línea aérea con maquinaria:

-El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.

-Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.

-Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

-En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.

-Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

-No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.

-Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

## **1.7. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE DAÑOS A TERCEROS**

---

El riesgo más relevante a terceros en este tipo de obras se corresponde con el riesgo de atropello y colisiones con vehículos debido a las afecciones al tráfico. Para ello será muy importante una señalización adecuada y una delimitación de las zonas de trabajo con más riesgo de interferencias con terceros. Además tenemos también los riesgos de caídas al mismo y distinto nivel y golpes con objetos o herramientas.

Medidas generales:

-Se señalizará la zona de obra, conforme a lo previsto en el ANEXO IV del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

-En obras localizadas en áreas urbanas (o en áreas rurales pero cercanas a viviendas habitadas) se clausurará el perímetro de la obra con vallas o barreras. Las áreas de acopio se cerrarán siempre con vallas de 1,9 ó 2 m de altura.

-Se dispondrán tapas destinadas para tapar huecos pequeños y arquetas siempre y cuando no se disponga de las tapaderas adecuadas. Aparte de tapar estos huecos se bordearán con barreras autónomas de color amarillo y se señalizarán, aunque estén dentro del perímetro del área de obra. Las zanjas abiertas estarán debidamente señalizadas y delimitadas.

-Se necesitarán tacos y calzos para usarlos en los acopios de tubos (poner además riñones de tierra en los costados de los tubos). En lugar de calzos también se pueden poner estacas, pero estas deberán estar clavadas en tierra una longitud mínima igual a la mitad del diámetro del tubo y asomar con una longitud mínima igual a  $2/3$  de la longitud del diámetro del tubo; estas estacas deberán ser de un material suficientemente resistente (el director de obra deberá autorizar dicho material). Además de acuñar los tubos, estos se mantendrán en un recinto cerrado con malla metálica electrosoldada de 1,9 m de altura, apoyada sobre pies firmes de hormigón. Los tubos sólo estarán fuera de este recinto justo antes de su colocación en la obra. Siempre que permanezcan fuera de este recinto cerrado de acopio estarán bajo permanente vigilancia.

-Se avisará a la Dirección de obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra sobre el día de colocación de estas señales, barreras y cerramientos, para que las personas interesadas puedan cumplir lo estipulado en el art. 9.f del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción.

-Es recomendable presentar un escrito ante la Policía Local, firmado por el responsable de la obra, en el que se solicite la aprobación o el visto bueno a la señalización puesta en la calzada o carretera.

-Si al final de una jornada de trabajo quedasen obstáculos en la calzada (o en la proximidad de la calzada) durante la noche, se dispondrán las señalizaciones luminosas convenientes para evitar accidentes con vehículos y peatones que pasen por la obra y se informará sobre esta señalización al Coordinador de Seguridad para que dé el visto bueno a esta señalización.

-Se colocarán señales de PRECAUCIÓN OBRAS, con cartel de “entrada y salida de máquinas y camiones”, en el acceso a la carretera más cercano a la zona de obra.

-Todas las tardes, antes de abandonar la obra, se revisarán y repondrán todas las vallas, tapas, barreras y señalizaciones que no se encuentren bien situadas.

-En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA».

-Las cargas manejadas con grúa, se moverán dentro de los límites de la obra, y, en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

#### Afecciones al tráfico y señalización durante las obras:

En aquellas ocasiones que las construcciones o reformas de las que hablamos en este plan, provoquen un incidente a terceros con respecto de los vehículos que transitan a través de la calzada, deberán reflejarse las limitaciones al tráfico adecuadas, dependiendo de los carriles y arcenes que ocupen los vehículos de maquinaria auxiliar a emplear.

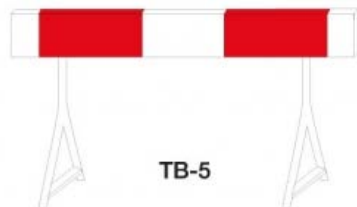
Así como refleja el Pliego Técnico de las obras, la señalización se llevará a cabo de acuerdo a la Norma de Carreteras 8.3-IC y a los protocolos de instalación y retirada de señales en la A-23 aprobados.

Por otro lado, en el Art. 6.2.4.- “Borde longitudinal de la zona de obras”, de la Norma 8.3-IC se refleja lo siguiente:

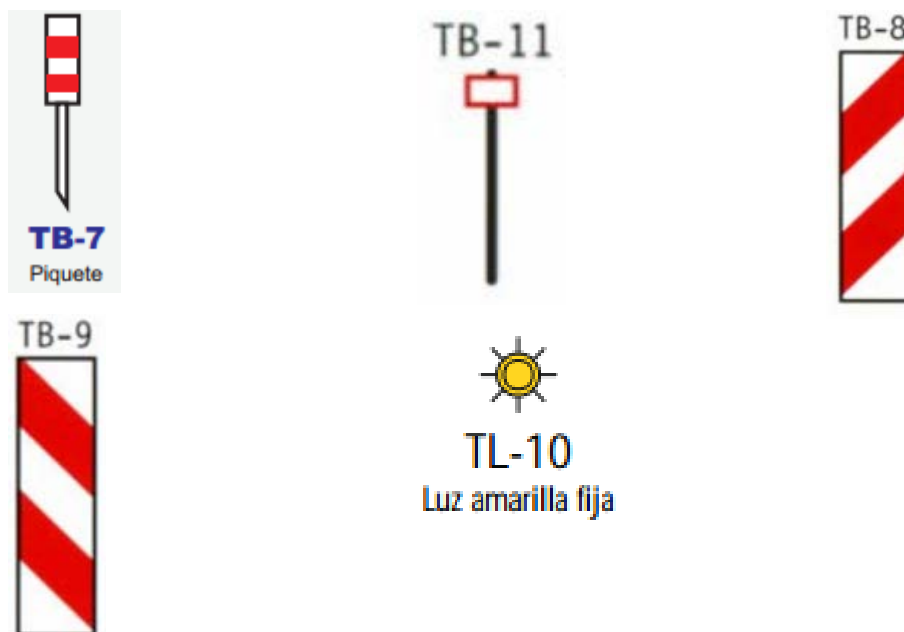
El balizamiento que marque el borde de la zona vedada a la circulación con motivo de las obras, dependerá de la probabilidad de que pueda producir un accidente y de la probabilidad de que, caso de producirse, sea grave. En general, se tendrán en cuenta las situaciones siguientes:

Cuando se trate únicamente de impedir el paso de vehículos, a fin de no dañar una unidad de obra recién terminada o en curso de curado, imprimación,

endurecimiento, etc., pero sin que dicho paso tenga una probabilidad elevada de consecuencias graves para los ocupantes del vehículo, se dispondrán paneles TB-5 perpendicularmente a la dirección de la circulación, nunca paralelamente a ella, a distancia suficiente para disuadir de la entrada en la zona vedada.



Cuando la entrada de un vehículo en la zona vedada tenga una probabilidad elevada de causar un accidente grave como por ejemplo, atropello de obreros, choque con obstáculos regidos, vuelco por desniveles importantes asociado generalmente a una elevada velocidad real de circulación junto a la zona de obras, etc., se dispondrá un balizamiento con piquetes TB-7 o hitos de borde TB-11, cuando se puedan clavar sin deterioro de la superficie, o con balizas TB-8 o TB-9 en caso contrario. La distancia entre elementos contiguos deberá estar comprendida entre 5 y 20 metros. Cuando la situación de peligro grave persista durante las horas nocturnas o en ocasiones de reducida visibilidad, deberán complementarse con elementos luminosos TL-10 cada tres a cinco elementos de balizamiento.



Se prestará especial cuidado a la incorporación de camiones a la vía pública y desde la misma al interior de las obras. Las maniobras de estas máquinas pueden alterar el tráfico de la zona provocando situaciones de peligro. Para esto se señalizará la salida de los camiones a los viales con la señal de STOP y la señal TP-50 de peligro indefinido.



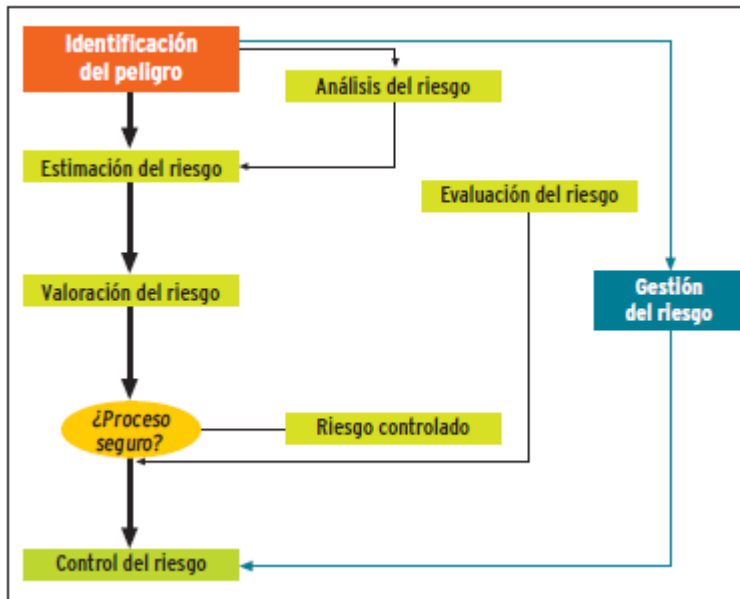
Durante el proceso de construcción de los tableros la altura de gálibo deberá señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, *chicanes*, bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.

## 1.8. METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS

---

Como punto de partida para la **evaluación de los riesgos** nos basaremos en el procedimiento de actuación del esquema siguiente:

**Procedimiento de Actuación**



En primer lugar se procederá a la **identificación de los peligros**, y como consecuencia de ello, **los riesgos**. Para ello se recogerá la información relevante en cuanto a las actividades constructivas, los puestos y condiciones de trabajo, la maquinaria y los equipos de trabajo, productos peligrosos, etc.

Una vez identificados los riesgos, se procede a establecer su magnitud. Para cada riesgo detectado debe estimarse la potencial **severidad del daño (consecuencias)** y la **probabilidad** de que ocurra el hecho. Para ello, utilizaremos el **método de evaluación** del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

|              |           | CONSECUENCIAS            |             |                             |
|--------------|-----------|--------------------------|-------------|-----------------------------|
|              |           | Ligeramente dañino<br>LD | Dañino<br>D | Extremadamente dañino<br>ED |
| Probabilidad | Baja (B)  | Trivial                  | Tolerable   | Moderado                    |
|              | Media (M) | Tolerable                | Moderado    | Importante                  |
|              | Alta (A)  | Moderado                 | Importante  | Intolerable                 |

| Riesgo identificado | Probabilidad |            |           | Consecuencias            |             |                             | Magnitud del riesgo |                 |                |                 |                   |
|---------------------|--------------|------------|-----------|--------------------------|-------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------------|
|                     | Baja<br>B    | Media<br>M | Alta<br>A | Ligeramente dañino<br>LD | Dañino<br>D | Extremadamente dañino<br>ED | Trivial<br>T        | Tolerable<br>TO | Moderado<br>MO | Importante<br>I | Intolerable<br>IN |

Para determinar la potencial **severidad del daño (consecuencias)** debemos considerar las partes del cuerpo que se verán afectadas y la naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino. Como ejemplos podemos observar los siguientes:

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>LIGERAMENTE DAÑINO (LD)</b>    | <p>Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación en los ojos por polvo, etc.</p> <p>Molestias: dolor de cabeza, disconfort, etc.</p>                                      |
| <b>DAÑINO (D)</b>                 | <p>Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, etc.</p> <p>Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades menores, etc.</p> |
| <b>EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)</b> | <p>Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, etc.</p> <p>Cáncer y otras enfermedades que acorten severamente la vida.</p>                      |

Para determinar la **probabilidad**, de que ocurra el daño, la graduaremos desde alta hasta baja, con el siguiente criterio:

|                     |                  | <b>FRECUENCIA: EL DAÑO OCURRIRÁ...</b> |
|---------------------|------------------|--|
| <b>PROBABILIDAD</b> | <b>ALTA (A)</b>  | SIEMPRE O CASI SIEMPRE                 |
|                     | <b>MEDIA (M)</b> | EN ALGUNAS OCASIONES                   |
|                     | <b>BAJA (B)</b>  | RARAS VECES                            |

Una vez estimada la probabilidad y la gravedad de las consecuencias, ya tenemos la **magnitud del riesgo**, y en base a la cual, se dará un valor a la urgencia con la que debemos afrontar la eliminación o **control de dichos riesgos**:



|                            |                         | URGENCIA DE LAS ACCIONES PREVENTIVAS  |
|----------------------------|-------------------------|---|
| <b>MAGNITUD DEL RIESGO</b> | <b>Trivial (T)</b>      | <b>No se requiere acción específica.</b>  |
|                            | <b>Tolerable (TO)</b>   | <p>No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.</p> <p>Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.</p>   |
|                            | <b>Moderado (MO)</b>    | <p>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</p> |
|                            | <b>Importante (I)</b>   | <p>No debe comenzarse el trabajo hasta que no se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.</p> <p>Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.</p>  |
|                            | <b>Intolerable (IN)</b> | <p>No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.</p> <p>Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.</p>  |

### 1.9. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

A continuación, y siguiendo la metodología expuesta en el apartado anterior, procederemos a la evaluación de los riesgos presentes en las diferentes actividades constructivas, que completaremos con la propuesta de las medidas preventivas o correctoras necesarias, para cada uno de ellos.

### 1.9.1. Replanteo de Obra

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra.

En dicho apartado se recogen y analizan tanto los riesgos en el replanteo de grandes movimientos de tierras, en el replanteo de obras de fábrica o trabajos localizados y en el replanteo de túneles.

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>REPLANTEO                                       | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | To | Mo | I | IN |
| 1. Ataques de seres vivos   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 2. Proyección de partículas   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 3. Ambiente pulvígeno   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 4. Cortes o golpes colocación estacas                                     |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 5. Exposición al ruido  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 6. Sobreesfuerzos   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 7. Torceduras   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 8. Caídas al mismo nivel  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 9. Caídas a distinto nivel  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 10. Caída de herramientas u objetos                                       |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 11. Golpes con cargas suspendidas   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 12. Sepultamiento o aplastamiento por material desprendido o corrimientos |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 13. Riesgos por causas naturales: vientos, tormentas...                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 14. Inhalación de gases   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 15. Accidentes de tráfico   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 16. Atropellos con vehículos de obra o tráfico                            |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |

| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS: REPLANTEO</b> |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>1</b>                              | Conocer la presencia en la zona de animales peligrosos y de los riesgos de su ataque. Evitar en lo posible el ataque y llevar guantes, ropa, calzado o máscaras que impidan posibles picaduras o mordeduras. Llevar cremas protectoras y antídotos más usuales o específicos (si los conocemos), sobre todo si se es alérgico a alguno de ellos.  |
| <b>2</b>                              | Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas anti-proyecciones durante estas operaciones, y casco de seguridad, en especial, en la proximidad de trabajos con maquinarias y durante el clavado en el frente de la boquilla.  |
| <b>3</b>                              | Evitar el trabajo en ambientes pulvígenos y llevar mascarillas de filtro cuando no sea evitable. Realizar riegos del terreno para evitar la proliferación de polvo.   |
| <b>4</b>                              | Utilizar herramienta con protección de manos en las tareas de clavado. Utilizar guantes de protección.  |
| <b>5</b>                              | Evitar en la medida de lo posible los trabajos junto a la maquinaria. Llevar tapones u otra protección equivalente para utilizarla en dichas ocasiones.   |
| <b>6</b>                              | Cuando se tengan que levantar cargas o equipos de trabajo realizarlo con la espalda erguida y hacer la fuerza con las piernas y no la espalda. Cuando se tengan que levantar cargas o equipos de trabajo pesados, pedir ayuda a otro/s operario/s y realizarlo en equipo.   |
| <b>7</b>                              | Mantener en la medida de lo posible el orden y la limpieza en la obra, en particular en las zonas más habituales de tránsito y de trabajo. Conocimiento y reconocimiento previo del terreno.  |
| <b>8</b>                              | Buscar accesos y recorridos más adecuados y libres de obstáculos. Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.  |
| <b>9</b>                              | .No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles. Todos los trabajos que se realicen en alturas, de especial riesgo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, y accediendo siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares.  |
| <b>10</b>                             | Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos o herramientas, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten dicho riesgo mientras se esté trabajando en esa zona. Será obligatorio el uso del casco de seguridad.   |
| <b>11</b>                             | Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos en fase de desmontes, ejecución de estructuras, etc., para evitar posibles golpes con cargas suspendidas.   |
| <b>12</b>                             | No transitar zonas con peligro de desprendimientos y señalar su existencia. Proteger los posibles corrimientos en zonas blandas con entibados o redes de contención.  |
| <b>13</b>                             | El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos. En casos de elementos atmosféricos extremos se aplazarán los trabajos.  |
| <b>14</b>                             | Llevar detector de gases o medidor de oxígeno en trabajos donde se sospeche la presencia de contaminantes o la ausencia de oxígeno. En caso de comprobar la presencia de contaminantes, identificarlos mediante tubos colorimétricos y utilizar mascarillas con filtro específico o utilizar equipo autónomo de respiración. En caso de falta de oxígeno, introducirlo de forma forzada.  |
| <b>15</b>                             | El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno. Este vehículo será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. En los recorridos in itinere se respetarán las normas de tráfico y seguridad vial.  |
| <b>16</b>                             | En tajos donde la maquinaria esté en movimiento se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones. Los replanteos en zonas de tráfico, sea éste de obra o público, se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas y la señalización de obras correspondiente. |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES  | PROTECCIONES COLECTIVAS   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de protección</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Arnés de seguridad</li> <li>- Botas de seguridad (antideslizantes y de agua en caso necesario)</li> <li>- Mascarilla con filtros (anti-polvo o específicos)</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones auditivas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Redes de contención</li> <li>- Redes anti-caídas</li> <li>- Vallado y protecciones equivalentes ante desniveles</li> </ul> |

### 1.9.2. Instalaciones generales de obra

Dentro de las instalaciones generales de obra englobamos todos los trabajos relacionados con el vallado y señalización provisional de obra, acopios de materiales, instalaciones de higiene y bienestar, depósitos de carburante, instalaciones eléctricas, agua, etc.

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>INSTALACIONES GENERALES              | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|--|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|  | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | TO | MO | I | IN |  |
| 1. Ataques de seres vivos                                      |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Proyección de partículas                                    |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Ambiente pulvígeno  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 4. Golpes y cortes por objetos o herramientas                  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 5. Pisadas sobre objetos                                       |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 6. Exposición a sustancias nocivas o tóxicas                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 7. Caídas al mismo nivel                                       |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 8. Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 9. Exposición al ruido   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 10. Incendio   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 11. Explosión  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 12. Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos           |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 13. Golpes con cargas suspendidas                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 14. Contactos eléctricos directos                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 15. Contactos eléctricos indirectos                            |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 16. Atropellos con vehículos de obra o tráfico                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

**MEDIDAS PREVENTIVAS: INSTALACIONES GENERALES DE OBRA**

|    |  |
|----|--|
| 1  | <p>Conocer la presencia en la zona de animales peligrosos y de los riesgos de su ataque. Evitar en lo posible el ataque y llevar guantes, ropa, calzado o máscaras que impidan posibles picaduras o mordeduras.</p> <p>Llevar cremas protectoras y antídotos más usuales o específicos (si los conocemos), sobre todo si se es alérgico a alguno de ellos.</p>   |
| 2  | <p>Se usarán gafas anti-proyecciones y casco de seguridad en la proximidad de trabajos con maquinarias, junto a calzadas en servicio y con riesgo de proyecciones (cortes de alambres, etc.)</p>   |
| 3  | <p>Evitar el trabajo en ambientes pulvígenos y llevar mascarillas de filtro cuando no sea evitable.</p> <p>Realizar riegos del terreno para evitar la proliferación de polvo.</p> <p>Realizar las descargas de materiales, como por ejemplo áridos, a favor del viento.</p>  |
| 4  | <p>Utilizar herramientas con protección de manos.</p> <p>Utilizar guantes de protección y cinturón porta-herramientas.</p>   |
| 5  | <p>Mantener en la medida de lo posible el orden y la limpieza en la obra, en particular en las zonas más habituales de tránsito y de trabajo.</p> <p>Llevar botas de seguridad con suela y puntera reforzadas.</p>   |
| 6  | <p>Todos los depósitos de combustibles estarán debidamente etiquetados para que los trabajadores estén informados sobre su contenido y puedan tomar las medidas preventivas adecuadas.</p> <p>Cuando sea necesario, en trabajos de llenado o repostaje, se usarán mascarillas.</p>   |
| 7  | <p>Mantener el orden y la limpieza en la obra, un correcto acondicionamiento y apilado de acopios, prestar la debida atención a las posibles irregularidades del terreno o la calzada, etc.</p>  |
| 8  | <p>Informar a los trabajadores sobre la segura manipulación manual de cargas, cambiar las posiciones estáticas en la medida de lo posible intentando aprovechar los momentos de descanso entre trabajos para relajar el cuerpo, y establecer turnos de corta duración en trabajos repetitivos.</p>   |
| 9  | <p>Evitar en la medida de lo posible los trabajos junto a la maquinaria. Usar protecciones acústicas en trabajos próximos a máquinas y a calzadas en servicio.</p>   |
| 10 | <p>Se acondicionarán los lugares de acopios retirando malezas y materiales inflamables o combustibles.</p> <p>Se dispondrán colectores y decantadores que recojan las posibles pérdidas producidas en el entorno de los depósitos, y extintores adecuados al material almacenado en sus proximidades.</p>  |
| 11 | <p>Se señalarán y cercarán adecuadamente los depósitos evitando el paso a toda persona no autorizada, y se dispondrán alejados de otras instalaciones, en especial, de higiene y bienestar.</p> <p>Aunque está prohibido fumar (salvo en las áreas acondicionadas), se tendrá especial vigilancia en las inmediaciones de los depósitos.</p>   |
| 12 | <p>No se realizarán trabajos de carga o descarga con operarios en la caja del camión. En caso de necesitar enganche manual, no se moverá la carga hasta que el operario haya descendido.</p> <p>No cargar vallas u otros materiales de modo desordenado ni en grandes cantidades, y asegurar siempre la carga, aunque sean trayectos cortos.</p>   |
| 13 | <p>Delimitar el área de acción de la pluma en trabajos de descarga de grandes elementos (casetas prefabricadas, depósitos, vallas, etc.).</p>  |
| 14 | <p>Las instalaciones eléctricas, mantenimiento y reparación, deberán ser realizadas <b>SOLO</b> por instaladores autorizados.</p> <p>Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación (según ITC correspondiente).</p> <p>La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra.</p> <p>Cuando así lo determine la ITC correspondiente, la instalación deberá ser objeto de una inspección inicial por un organismo de control.</p>  |
| 15 | <p>A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias, ante el órgano competente.</p> <p>Se revisará, periódicamente, el estado de grupos electrógenos, alargaderas, cables, tomas a tierra, etc., sin olvidar que cualquier tipo de actuación en la red la harán trabajadores cualificados.</p> |
| 16 | <p>Se establecerán accesos a obra diferenciados y señalizados para personas y vehículos.</p> <p>Los trabajos en zonas de tráfico, sea éste de obra o público, se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas. En la calzada en servicio, si es necesario, se dirigirá el tráfico durante los trabajos de vallado y señalización.</p>  |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de protección</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Mascarilla con filtros (anti-polvo o específicos)</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Cinturón porta-herramientas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Vallado de obra</li> </ul> |

### 1.9.3. Movimientos de tierras

La unidad constructiva de movimiento de tierras la podemos subdividir en los trabajos de demolición y desbroces (demolición de elementos estructurales, levantamiento de firmes, desbroce y excavación de tierra vegetal, etc.), excavaciones (por medios mecánicos, explosivos, etc.), terraplenado y explanación (terraplenes, rellenos, explanaciones...) y zanjas y pozos (zanjas, pozos y catas).

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>DEMOLICIÓN Y DESBROCE           | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | To | Mo | I | IN |  |
| 1. Ataques de seres vivos                                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Caídas al mismo nivel                                  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Caídas a distinto nivel                                |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 4. Atrapamiento o aplastamiento por hundimiento prematuro |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 5. Deslizamiento de ladera                                |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 6. Cortes o amputaciones                                  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 7. Exposición a partículas perjudiciales o cancerígenas   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 8. Desprendimiento de materiales u objetos                |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 9. Heridas por objetos punzantes, ramas, astillas, etc.   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 10. Proyección de partículas                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 11. Ambiente pulvígeno. Disminución de visibilidad        |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 12. Exposición al ruido                                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 13. Sobreesfuerzos  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 14. Atropellos por maquinaria                             |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

**MEDIDAS PREVENTIVAS: DEMOLICIÓN Y DESBROCE**

|    |   |
|----|---|
| 1  | <p>Conocer la presencia en la zona de animales peligrosos y de los riesgos de su ataque. Evitar en lo posible el ataque y llevar guantes, ropa, calzado o máscaras que impidan posibles picaduras o mordeduras.</p> <p>Llevar cremas protectoras y antídotos más usuales o específicos (si los conocemos), sobre todo si se es alérgico a alguno de ellos.</p>  |
| 2  | <p>Se retirarán periódicamente los materiales y escombros de la zona de trabajo. En los trabajos de desbroce se adecuará el piso antes de empezar y se usará calzado de seguridad adecuado.</p>   |
| 3  | <p>Se dispondrá de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme.</p>  |
| 4  | <p>Se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir. Los elementos en voladizo se apuntalarán previamente y las cargas de los apeos se transmitirán al terreno sin superar la sobrecarga admisible. Se observará la situación de los apoyos de los elementos estructurales que pudieran estar deteriorados. No se dejarán elementos de hormigón o fábrica en estado inestable que las condiciones atmosféricas puedan provocar su derrumbamiento.</p>   |
| 5  | <p>Se reconocerá previamente el terreno y se dispondrá de testigos de movimiento. Cuando por razones climáticas o constructivas el riesgo de deslizamiento aumente, se paralizarán los trabajos, abandonando el área afectada, y no retomándolos hasta que la situación esté controlada.</p>  |
| 6  | <p>Las motosierras dispondrán de todos los dispositivos de seguridad recomendables: fiador de aceleración, ralenti y cadena, cadena de seguridad, captor de cadena, freno "quick stop", etc.</p> <p>Los operarios de motosierras deberán conocer pormenorizadamente el manual de instrucciones de la motosierra en cuestión. No trabajarán nunca en el radio de acción de otros operarios. Transportará la motosierra siempre con el motor parado y la funda de la espada colocada.</p> <p>Uso obligatorio de guantes de protección, calzado de seguridad y pantalón y peto de tejido de seguridad.</p>   |
| 7  | <p>Se tendrá especial atención sobre los elementos a demoler que puedan contener amianto u otras sustancias tóxicas o nocivas para la salud de los trabajadores, realizándose un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.</p> <p>Se acotará y señalizará correctamente la zona con riesgo de contaminación, limitando el acceso a las personas directamente relacionadas con los trabajos.</p> <p>Humectación de los materiales y uso de herramientas manuales o eléctricas de baja velocidad.</p> <p>Sistema de extracción localizada, con filtros de alta eficacia, para evitar la dispersión de las fibras de amianto en el ambiente. Retirada de los residuos rápidamente en contenedores herméticamente cerrados y transporte a vertedero controlado. Finalizados los trabajos: limpieza y descontaminación.</p> <p>Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes.</p> <p>Se usarán equipos de protección respiratoria y ropa de protección que se descontaminarán a diario.</p> |
| 8  | <p>En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores. No se acumularán escombros sobre andamios.</p>   |
| 9  | <p>Se dispondrá de ropa de seguridad adecuada (guantes, mono, gafas...) en los trabajos de desbroce. No se trabajará en el radio de acción de motoseristas, ni del abatimiento de árboles por maquinaria.</p>   |
| 10 | <p>Se evitarán los trabajos próximos a zonas de paso de maquinaria. De no ser posible (por ejemplo señalistas), será obligatorio el uso de casco y gafas de seguridad.</p> <p>Los operarios de motosierras llevarán gafas o pantallas faciales antiproyecciones.</p>  |
| 11 | <p>Riego o humectación de las zonas de trabajo y paso de camiones, sin llegar a embarrar.</p> <p>Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.</p> <p>Uso de mascarillas en caso necesario.</p>  |
| 12 | <p>Evitar en la medida de lo posible los trabajos junto a la maquinaria. Usar protecciones acústicas en trabajos próximos a ellas.</p> <p>Protectores auditivos para usuarios de motosierras.</p>   |
| 13 | <p>Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o aparatos elevadores.</p> <p>Se realizarán turnos de trabajo cortos para tajos que requieran un mayor esfuerzo físico.</p>   |
| 14 | <p>Ejecutando la medida 11, se reduce notablemente el riesgo de atropello por falta de visibilidad.</p> <p>Se diferenciarán y delimitarán los pasos de maquinaria de los pasos de operarios.</p> <p>Será obligatorio el uso del chaleco reflectante, en especial señalistas y operarios que realicen los trabajos más próximos a la maquinaria o vehículos de obra.</p>   |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES  | PROTECCIONES COLECTIVAS  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Mascarilla con filtros (anti-polvo o específicos)</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Cascos forestales (con protectores auditivos y pantalla facial)</li> <li>- Pantalones y petos de motoserristas</li> <li>- Arnés de seguridad</li> <li>- Equipos de protección respiratoria y ropa de seguridad específica ante exposición amianto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Barandillas perimetrales</li> </ul> |

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>EXCAVACIONES                          | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | TO | MO | I | IN |
| 1. Caídas de objetos o herramientas                             |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 2. Caídas a distinto nivel                                      |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 3. Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra       |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 4. Atrapamientos por maquinaria                                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 5. Corrimientos, desprendimientos o derrumbamientos del terreno |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 6. Detonaciones incontroladas de explosivos                     |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 7. Proyección de partículas                                     |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 8. Ambiente pulvígeno. Disminución de visibilidad               |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 9. Exposición al ruido.   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 10. Atropellos o golpes por maquinaria o vehículos de obra      |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |



**MEDIDAS PREVENTIVAS: EXCAVACIONES**

|    |  |
|----|--|
| 1  | <p>Establecimiento de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos a su interior.<br/>No se trabajará de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.</p>   |
| 2  | <p>Se vallará el contorno de la excavación (altura mínima 2 metros en zonas próximas urbanas) a una distancia del vaciado no inferior a 1,5 metros.<br/>En zonas o pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 metros, los trabajadores afectados estarán protegidos con arnés de seguridad anclado a puntos fijos.</p>  |
| 3  | <p>Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.<br/>Establecimiento de vallas móviles o banderolas a <math>d=2h</math> del borde del vaciado.<br/>Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.<br/>Se acotarán las zonas de acción de cada máquina en el vaciado.</p>   |
| 4  | <p>No se realizarán trabajos dentro del radio de acción de la maquinaria.<br/>Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.</p>   |
| 5  | <p>Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas, que se anotarán diariamente en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.<br/>Se eliminarán rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que quede por encima de zonas de desmonte.<br/>Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisarán las entibaciones, reforzándolas en caso necesario. Se extremarán estas medidas después de interrupciones de más de un día o por alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.<br/>Siempre que al excavar se encuentre alguna anomalía no prevista, como cambio de dirección de los estratos, aguas subterráneas, restos de valor arqueológico, etc., se interrumpirán los trabajos en el tajo afectado, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.<br/><b>ANEJO 2 DE LA MEMORIA, INCLINACIONES TALUDES Y ENTIBACIONES</b></p> |
| 6  | <p><b>SOLO</b> manejarán explosivos aquellos trabajadores que estén en posesión del carnet correspondiente expedido por la Autoridad Administrativa competente.<br/>Los explosivos se transportarán siempre en sus envases originales, nunca se transportarán juntos dinamita y detonadores, y estos, irán cortocircuitados.<br/>El material explosivo o barrenos fallidos no se volverán a utilizar. Estos se retirarán y destruirán, al igual que el material aparentemente deteriorado, por el personal capacitado para ello.<br/>Mientras duren las operaciones de carga de los tiros y atacado de las pegas, los detonadores estarán en cortocircuito y el explosor bajo control. El explosivo sobrante se devolverá inmediatamente al polvorín.<br/>Se disparará inmediatamente la pega una vez cargada. Si por cualquier motivo no se dispara, se señalará la zona advirtiendo del peligro. Si se produce alguna anomalía en el momento del disparo, se desconectará el explosor y se cortocircuitará la línea.</p>   |
| 7  | <p>Se evitarán los trabajos próximos a zonas de trabajo y paso de maquinaria. Cuando no sea posible se usará casco y gafas de seguridad.<br/>En las excavaciones por medios explosivos se acordonará la zona, cerciorándose que no hay nadie en la zona y controlando todos los posibles accesos, a las distancias mínimas de seguridad establecidas por los trabajadores autorizados para estos trabajos.</p>   |
| 8  | <p>Riego o humectación de las zonas de trabajo y paso de camiones, sin llegar a embarrar.<br/>En caso necesario uso de mascarillas con filtro anti-polvo.</p>  |
| 9  | <p>Evitar en la medida de lo posible los trabajos junto a la maquinaria. Usar protecciones acústicas en trabajos próximos a ellas.<br/>Protectores auditivos adecuados para los trabajadores involucrados en el uso de explosivos.</p>   |
| 10 | <p>Se separarán los accesos destinados a peatones de los de vehículos de obra o maquinaria.<br/>Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.<br/>Medida 8 minimiza el riesgo de atropello por falta de visibilidad. Uso de chalecos reflectantes.<br/>Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto lo anunciará con señal acústica. Cuando el movimiento sea marcha atrás o con falta de visibilidad, el conductor será ayudado por un señalista. Se extremarán las precauciones en los cambios de tajo y cruces de itinerarios.</p>   |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES  | PROTECCIONES COLECTIVAS   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad (impermeables en caso necesario)</li> <li>- Mascarilla con filtros anti-polvo</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Arnés de seguridad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Rodapiés y vallado contorno vaciado</li> </ul> |

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>TERRAPLENADO Y EXPLANACIÓN      | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | TO | MO | I | IN |  |
| 1. Caídas de objetos                                      |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Caídas a distinto nivel                                |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 4. Atrapamientos por maquinaria                           |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 5. Corrimientos o desprendimientos del terreno            |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 6. Proyección de partículas                               |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 7. Exposición al ruido.                                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 8. Ambiente pulvígeno. Disminución de visibilidad         |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 9. Atropellos o golpes por maquinaria o vehículos de obra |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

**MEDIDAS PREVENTIVAS: TERRAPLENADO Y EXPLANACIÓN**

|   |  |
|---|--|
| 1 | Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro trabajo en curso.  |
| 2 | En trabajos próximos al terraplén o con riesgo de caída de altura mayor de 2 metros, se dispondrán vallas perimetrales y en caso necesario arneses de seguridad anti-caídas.   |
| 3 | Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreebanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.<br>Se establecerán las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.<br>Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.<br>Cuando sea necesario que los vehículos circulen por la izquierda (tramos en media ladera donde los vehículos cargados deben ir pegados al talud y los vacíos al terraplén), se informará convenientemente a los conductores y se resaltarán la señalización en dichos tramos. |
| 4 | Se acotarán las zonas de acción de cada máquina en la explanación, no realizándose ningún trabajo dentro de su radio de acción.<br>No se cargarán los vehículos más de lo recomendado por el fabricante.   |
| 5 | Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.<br>Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.<br>El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días desde su construcción (en el caso que sean de hormigón).<br>Los trabajos de protección de taludes permanentes (cubierta vegetal, gunitado, etc.) se realizarán lo antes posible.   |
| 6 | Se evitarán los trabajos próximos a zonas de trabajo y paso de maquinaria. Cuando no sea posible se usará casco y gafas de seguridad.  |
| 7 | Evitar en la medida de lo posible los trabajos junto a la maquinaria. Usar protecciones acústicas en trabajos próximos a ellas.  |
| 8 | Se realizarán riegos periódicos del terreno, de manera uniforme y sin producir encharcamientos, para evitar ambientes pulvígenos en demasía.<br>En caso necesario uso de mascarillas con filtro anti-polvo.  |
| 9 | Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.<br>Medida 8 minimiza el riesgo de atropello por falta de visibilidad. Uso de chalecos reflectantes.<br>Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras y ensayos in situ.<br>Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto lo anunciará con señal acústica. Cuando el movimiento sea marcha atrás o con falta de visibilidad, el conductor será ayudado por un señalista. Se extremarán las precauciones en los cambios de tajo y cruces de itinerarios.  |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Mascarilla con filtros anti-polvo</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Arnés de seguridad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Vallado perimetral</li> </ul> |

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>ZANJAS Y POZOS | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|--|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|  | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | TO | MO | I | IN |  |
| 1. Caídas de objetos                     |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Caídas al mismo nivel                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Caídas a distinto nivel               |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 4. Atrapamientos por maquinaria                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Desprendimiento de paredes de terreno                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Sepultamiento o aplastamiento                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Inundaciones por lluvias                                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. Golpes por objetos o herramientas                       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. Ambiente pulvígeno.                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. Exposición al ruido.                                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11. Proyección de partículas                               |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12. Atropellos o golpes por maquinaria o vehículos de obra |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**MEDIDAS PREVENTIVAS: ZANJAS Y POZOS**

|           |   |
|-----------|---|
| <b>1</b>  | Las entibaciones sobresaldrán al menos 20 cm sobre la coronación de la zanja. En caso de no ser necesaria la entibación se dispondrá de rodapié de 20cm en su contorno. Uso del casco obligatorio. No se trabajará de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.   |
| <b>2</b>  | El material procedente de la excavación se acopiará en lugar predeterminado, señalizado correctamente y alejado de los bordes de la excavación, retirándolo periódicamente. Se mantendrá en todo momento el orden y la limpieza, en especial en las zonas de más ajetreo.   |
| <b>3</b>  | Los codales o elementos de la entibación no se utilizarán para el descenso o ascenso de operarios. Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.<br>Se protegerán los bordes de la excavación con barandillas incorporadas por el fabricante a la entibación, o barandillas de 1 m de altura y listón intermedio para zanjas sin entibación. Se dispondrán pasarelas cuando sea necesario, para el paso sobre las zanjas. Dichas pasarelas serán de resistencia adecuada, de un ancho mínimo de 60 cm. y dotadas en su contorno de barandillas reglamentarias.<br>Se dispondrá de arnés de seguridad anti-caída para los trabajadores en pozos o zanjas profundas.  |
| <b>4</b>  | Se acotará la zona de trabajo de la maquinaria, prohibiéndose permanecer en dicho radio de acción.  |
| <b>5</b>  | Conocimiento previo y exhaustivo de la naturaleza y estado del terreno (humedad, compacidad, consistencia, nivel freático, etc.). Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.<br>Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero. Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado.<br>La distancia más próxima de acopios de materiales al paramento entibado no será inferior a 1 m.<br>ANEJO 3 DE LA MEMORIA, PROCESO ENTIBACIONES ZANJAS. ANEJO 2 DE LA MEMORIA, INCLINACIONES TALUDES Y ENTIBACIONES |
| <b>6</b>  | En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.<br>No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.<br>Las entibaciones solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y empezando por la parte inferior.   |
| <b>7</b>  | Se comprobarán que estén expeditos los cauces de agua superficiales.<br>Se verificarán las condiciones de la zanja en cuanto a afecciones por agua, antes de comenzar la actividad.<br>Se retirará el agua existente en el interior de las zanjas, para evitar el debilitamiento de los taludes.  |
| <b>8</b>  | Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen. No permanecer en el radio de acción de la pilotadora.  |
| <b>9</b>  | Se realizarán riegos periódicos del terreno sin llegar a encharcar. En los trabajos en el interior de pozos se dispondrán de mascarillas con filtro anti-polvo y, en casos necesarios, se instalará un sistema de ventilación forzada que introduzca aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo.  |
| <b>10</b> | Evitar en la medida de lo posible los trabajos junto a la maquinaria. Usar protecciones acústicas en trabajos próximos a máquinas y en trabajos con martillo neumático.   |
| <b>11</b> | Se usarán gafas de protección contra impactos siempre que exista el riesgo de proyecciones, bien por paso de maquinaria y, en especial, durante los trabajos con martillo neumático.  |
| <b>12</b> | Los vehículos en marcha atrás dispondrán de señalización luminosa y acústica.<br>Uso obligado de chalecos reflectantes y señalización de la persona encargada de la dirección de las maniobras.   |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES  | PROTECCIONES COLECTIVAS   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad (de protección frente a agresivos químicos en caso necesario)</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad (frente riesgos mecánicos, humedad, puesta de hormigón...)</li> <li>- Mascarilla con filtros anti-polvo</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Arnés anti-caída</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Vallado y rodapiés</li> <li>- Pasarelas</li> </ul> |

#### 1.9.4. Obras de drenaje

Se incluyen todas las actuaciones de drenaje, sean estas superficiales o profundas, transversales o longitudinales, y la ejecución de las arquetas o colectores de drenaje.

En las obras de drenaje se tendrán en cuenta todos los riesgos y medidas expuestos en el apartado anterior, en concreto las que hacen referencia a zanjas y pozos, ya que prácticamente todos los trabajos de drenaje se basan en ello.

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>OBRAS DE DRENAJE                           | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|--|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|  | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | To | Mo | I | IN |  |
| 1. Caídas de herramientas u objetos                                  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Caídas al mismo nivel   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Caídas a distinto nivel   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 4. Atrapamientos por maquinaria                                      |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 5. Sepultamiento por deslizamientos o desprendimientos de materiales |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 6. Golpes con herramientas u objetos                                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 7. Ambiente pulvígeno  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 8. Ruido   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 9. Proyección de partículas  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 10. Atropellos o golpes por maquinaria o vehículos de obra           |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

**MEDIDAS PREVENTIVAS: OBRAS DE DRENAJE**

|           |   |
|-----------|---|
| <b>1</b>  | No se acopiarán materiales en los bordes de las excavaciones. En el caso de zanjas con entibación, ésta sobresaldrá al menos 20 cm sobre su coronación, en caso contrario, se dispondrá de rodapié. No se trabajará de manera simultánea bajo la vertical de otro trabajo en curso.<br>Uso de casco de seguridad obligatorio.   |
| <b>2</b>  | Se mantendrá en todo momento el orden y la limpieza dentro de la obra.<br>No se acopiarán materiales en los bordes de las zanjas ni en los caminos de paso. Cuando se acopien materiales se hará de manera ordenada y debidamente señalizada.   |
| <b>3</b>  | En los trabajos en altura los trabajadores llevarán arnés de seguridad anclado a puntos fijos. No se comenzarán dichos trabajos hasta que estén instaladas las redes y barandillas correspondientes. Para cruzar las zanjas se dispondrán de pasarelas adecuadas con barandilla de seguridad. Se colocarán escaleras en condiciones de seguridad para acceder al fondo de las zanjas.   |
| <b>4</b>  | Se acotará la zona de trabajo de la maquinaria, prohibiéndose permanecer en dicho radio de acción, y se señalizará acústicamente la maquinaria en movimiento.   |
| <b>5</b>  | Los tubos o elementos prefabricados a disponer serán acopiados en lugares alejados de las zanjas, y serán acuñados para evitar su desplazamiento.<br>Cuando se acopie material en posición vertical, se evitará que el apilado alcance altura excesiva. El izado de elementos prefabricados se realizará mediante eslingas provistas de ganchos con pestillo de seguridad, y suspendiendo la carga de dos puntos tales que la carga permanezca estable. Se prohíbe trabajar bajo lugares de tránsito de cargas suspendidas, instalándose señales de peligro y balizando la zona de paso de cargas suspendidas. No se izarán elementos con fuertes vientos. Se suspenderán los trabajos con fuertes lluvias. Se dispondrá de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos. |
| <b>6</b>  | Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.<br>Se tendrá cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.   |
| <b>7</b>  | Se realizarán riegos periódicos del terreno sin llegar a encharcar. En los trabajos en el interior de pozos se dispondrán de mascarillas con filtro anti-polvo y, en casos necesarios, se instalará un sistema de ventilación forzada que introduzca aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo.  |
| <b>8</b>  | Evitar en la medida de lo posible los trabajos junto a la maquinaria. Usar protecciones acústicas en trabajos próximos a máquinas y en trabajos con martillo neumático.   |
| <b>9</b>  | Se usarán gafas de protección contra impactos siempre que exista el riesgo de proyecciones, bien por paso de maquinaria y, en especial, durante los trabajos con martillo neumático.  |
| <b>10</b> | Los vehículos en marcha atrás dispondrán de señalización luminosa y acústica.<br>Uso obligado de chalecos reflectantes y señalización de la persona encargada de la dirección de las maniobras.   |

| <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>   | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad (de protección frente a agresivos químicos en caso necesario)</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad (frente riesgos mecánicos, humedad, puesta de hormigón...)</li> <li>- Mascarilla con filtros anti-polvo</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Arnés anti-caída</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Vallado y rodapiés</li> <li>- Pasarelas</li> <li>- Redes anti-caída</li> </ul> |

### 1.9.5. Estructuras y obras de fábrica

En este apartado se incluyen viaductos y pasos superiores (cimentaciones, pilas y dinteles, tableros, acabados y estribos, etc.) y pasos inferiores y de fauna (construidos “in situ”).

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>VIADUCTOS Y PASOS SUPERIORES                      | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | TO | MO | I | IN |  |
| 1. Caídas de herramientas u objetos   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Caídas al mismo nivel  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Dermatitis por contacto con el acero o sustancias cáusticas o corrosivas |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 4. Derivados del frío   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 5. Caídas a distinto nivel  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 6. Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras                       |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 7. Atrapamientos o golpes por cargas suspendidas                            |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 8. Incendio de los encofrados   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 9. Heridas con objetos punzantes  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 10. Contactos eléctricos durante el hormigonado o la soldadura              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 11. Ruido   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 12. Proyección de partículas  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 13. Fallo del encofrado   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 14. Quemaduras o lesiones oculares durante la soldadura                     |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 15. Atropellos o golpes por maquinaria o vehículos de obra                  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

#### Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas.



En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

### **Medidas específicas tableros metálicos o mixtos**

Los principales riesgos específicos de este tipo de tablero van asociados al izado y soldadura de elementos.

Las piezas se obtienen de taller ajeno a la obra, por lo que la prevención de dicha actividad se segrega de la propia obra, siendo meros proveedores de la obra. Antes de iniciar el transporte de las piezas, es necesario un estudio del itinerario a seguir, considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, cargas sobre estructuras, etc. El izado de las piezas y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y mediante grúas de suficiente capacidad. Se revisará la estabilidad de las grúas, sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas, antes del inicio de las maniobras.

**MEDIDAS PREVENTIVAS: VIADUCTOS Y PASOS SUPERIORES**

|   |  |
|---|--|
| 1 | <p>Las barandillas de protección colectiva para excavaciones no se colocarán muy próximas al borde de ésta para evitar derrumbamientos y dispondrán de rodapié.</p> <p>Todas las barandillas de las plataformas de trabajo de los encofrados de las pilas dispondrán de rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para evitar la caída de herramientas u otros objetos.</p> <p>Para cualquier tipo de tablero será necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.</p>  |
| 2 | <p>Todos los restos de ferralla deberán retirarse fuera de la zona de paso y trabajo. Deberá prestarse especial atención a los restos de mortero y hormigón por las posibles caídas por deslizamiento.</p> <p>Se mantendrá en todo momento el orden y la limpieza en las superficies de trabajo.</p>   |
| 3 | <p>Es preciso utilizar guantes apropiados en la manipulación de las piezas metálicas.</p> <p>Utilizar ropa y calzado adecuado utilizando siempre guantes y gafas protectoras para evitar un posible contacto con partes del cuerpo durante los trabajos con hormigón.</p>  |
| 4 | <p>En tiempo frío se protegerá a los trabajadores sobre las plataformas de las pilas con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. Deberán proporcionarse prendas adecuadas al clima (frío, nieve, etc.).</p>   |
| 5 | <p>En las cimentaciones superficiales se proveerá de un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano (con zapatas antideslizantes, ancladas al terreno, etc.) En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.</p> <p>La boca de una excavación de pilote deberá quedar señalizada y protegida contra posibles caídas o accidentes. En el caso de tratarse de pilotes encamisados, durante las maniobras de acople o desacople de las camisas metálicas y montaje o desmontado de los tubos para la proyección del hormigón al interior del pilote, se atenderá al riesgo de caída de los operarios mediante sujeción de los trabajadores con arnés de seguridad. Además se dejarán las camisas embutidas en el terreno sobresaliendo más de 90 cm y se establecerán plataformas adecuadas de trabajo en casos necesarios. Está prohibido descender a un pilote por la ferralla (la ferralla estará completamente terminada antes de su colocación), o subirse a las camisas metálicas del pilote.</p> <p>El operario que aplome la jaula deberá utilizar arnés de seguridad anclado a punto fijo.</p> <p>En la fase de pilas y dinteles se acentúa el riesgo de caídas a distinto nivel, por lo que se deberán disponer de medios de protección colectiva como barandillas y redes anticaída. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida. No estará permitido trepar por la ferralla.</p> <p>En las pilas se dispondrán de accesos adecuados a las plataformas de trabajo. Para alturas menores de 5 m podrán usarse escaleras de mano adecuadas, pero para pilas de mayor tamaño los sistemas de encofrado llevarán incorporadas escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por barandillas. ANEJO 4 DE LA MEMORIA, CARACTERISTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE TRABAJO DE LOS ENCOFRADOS</p> <p>Para los tableros construidos in situ, todas las operaciones de cimbrado y descimbrado se realizarán con arnés de seguridad, que se irá sujetando a la propia cimbra, pero sólo en zonas probadamente estables. Es imprescindible que todos los trabajos de ferrallado y hormigonado se realicen protegidos por una barandilla perimetral colocada sobre la propia cimbra. La altura de dicha barandilla será de 90 cm sobre el tablero hormigonado. Esta barandilla deberá ir ya montada durante el izado de las propias plataformas de trabajo, para que el primer trabajador que suba no se vea obligado a trabajar sin ella. ANEJO 5 DE LA MEMORIA, ESPECIFICACIONES TABLEROS</p> <p>Para los tableros metálicos o mixtos, los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura. Si se trata de un tablero mixto con losa superior de hormigón, la propia placa de encofrado perdido debe llevar unas perforaciones para poder colocar unos redondos verticales sobre los que instalar la barandilla. La altura de estos redondos debe calcularse teniendo en cuenta el canto del tablero de forma que tengan 90 cm. respecto del nivel del tablero hormigonado.</p> <p>Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento. Las plataformas de trabajo perimetrales se</p> |

|    |  |
|----|--|
|    | retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad. Cuando la imposta se construya <i>in situ</i> , cuando el puente sea sobre vigas, se mantendrá la plataforma que se adosó durante el hormigonado. Cuando el puente sea una losa, el propio encofrado deberá llevar las plataformas de trabajo. Cuando la imposta sea prefabricada, en las estructuras sobre vigas, se mantendrá la plataforma de trabajo; cuando el puente sea una losa, se utilizará el arnés de seguridad, y la imposta llevará incorporada la barandilla definitiva. ANEJO 6 DE LA MEMORIA, ENCOFRADO PARA IMPOSTA  |
| 6  | Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.<br>Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.  |
| 7  | Las operaciones de carga y descarga sobre camión de la máquina pilotadora se realizarán en lugares concretos, áreas compactadas, en prevención de los riesgos de vuelco por asiento o desequilibrio. Comprobar los enganches de cualquier pieza (armadura o encofrado) antes de comenzar su izado. Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, acotándose las zonas habituales de paso de las mismas.<br>La maniobra de colocación de la ferralla será dirigida por una sola persona. Esta persona procederá a la corrección y aplomado de la jaula de ferralla, siendo necesario que otras 2 personas guíen la jaula mediante sogas, evitándose los movimientos bruscos o pendulares de la misma.<br>Para las pilas y dinteles de hormigón armado realizado <i>in situ</i> , antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. |
| 8  | No se permitirá realizar fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el proyecto. No obstante los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga. Existirán extintores, cajas de arena y bocas contra incendios conectadas a la tubería de suministro de agua. En invierno, los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles. Aunque ya se dejó claro, en el apartado 1.5, que está prohibido fumar en la obra, salvo en los lugares adaptados para ello, se hace de nuevo hincapié en dicha prohibición.  |
| 9  | Una vez hormigonado el pilote, las esperas quedarán señalizadas y protegidas mediante tapones de plástico de color vivo.<br>En general, todas las esperas y puntas de ferralla (de las pilas, tableros, etc.), se protegerán con tapones de plástico de color vivo.  |
| 10 | Utilizar máquinas con las conexiones adecuadas y disponiendo de toma a tierra para eliminar las tensiones eléctricas.<br>Revisar los elementos eléctricos y conexiones antes de comenzar el trabajo.<br>Todas las instalaciones eléctricas de los encofrados sólo serán manipuladas por personal especializado. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.   |
| 11 | Se usarán protecciones acústicas en trabajos próximos a máquinas y en especial en los trabajos con martillo neumático y con la pilotadora.   |
| 12 | Para la destroza de la cabeza del pilote se avisará a todos los operarios cercanos de que tomen las precauciones frente a la proyección de partículas del hormigón sobre cabeza, cara y ojos, principalmente (casco, gafas o pantalla facial antiimpactos).  |
| 13 | Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.   |
| 14 | Para proteger el cuerpo del operario frente a quemaduras se emplearán mandiles, botas, guantes, casco y mono de trabajo. Para proteger específicamente los ojos del operario se utilizarán pantallas de mano o de cabeza, con cristal inactivo de características adecuadas y acreditadas. Se separarán los puestos de trabajo para proteger a otros operarios de radiaciones y caída de chispas.  |
| 15 | Todos los trabajadores utilizarán chaleco reflectante, para facilitar su detección tanto a los usuarios de la carretera en servicio como a los conductores de la obra, especialmente los señalistas.<br>Debe planificarse la zona de elaboración de la ferralla y acopio de materiales (camisas metálicas, trépano, morsa, tolva, tubos, etc.) de forma que no interrumpan o dificulten el paso de vehículos o máquinas ni el trabajo normal.<br>La maniobra marcha atrás del camión hormigonera deberá ser dirigida por un trabajador dedicado expresamente a ello, y dispondrá de señalización luminosa y acústica.  |

| <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>   | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Cascos de seguridad</li><li>- Guantes de seguridad (de protección frente al hormigón, manipulación hierro, etc.)</li><li>- Chalecos reflectantes</li><li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, soldadores, etc.)</li><li>- Botas de seguridad (frente riesgos mecánicos, humedad, puesta de hormigón...)</li><li>- Gafas o pantallas faciales anti-proyecciones</li><li>- Tapones o protecciones acústicas</li><li>- Arnés anti-caída</li><li>- Mandiles y pantalla soldador</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Señales de obra correspondientes</li><li>- Barandillas y rodapiés</li><li>- Redes anti-caída</li><li>- Redes horizontales anti-caída de objetos</li><li>- Tapones de plástico (protección esperas)</li></ul> |

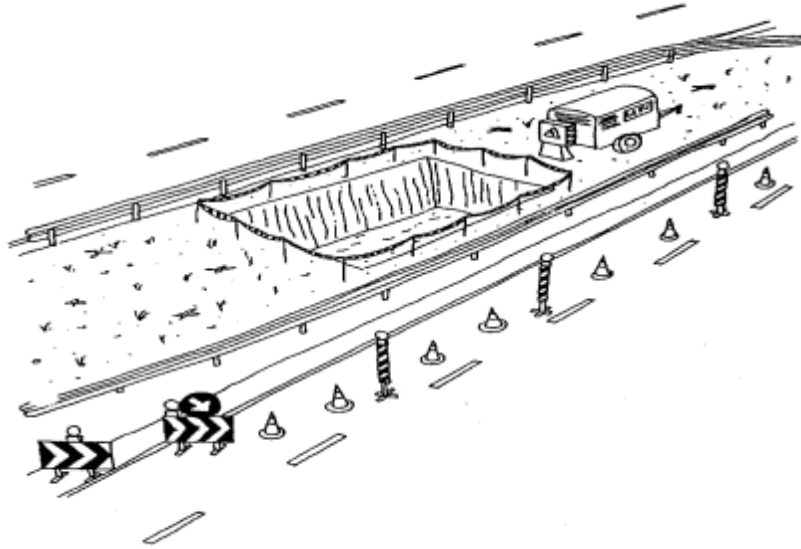
#### **PASOS INFERIORES Y DE FAUNA:**

Para la excavación de las zanjas necesarias para la ejecución de las zapatas se seguirán las medidas preventivas expuestas en el apartado 1.9.3. recogidas en la tabla de “zanjas y pozos”.

Para la construcción de los alzados de los estribos y de la losa superior de paso, los trabajos con ferralla y hormigón, etc., se seguirán las medidas preventivas de este apartado dispuestas en el cuadro de “viaductos y pasos superiores”.

Cuando la cimentación se realice en las proximidades de una vía en servicio, la señalización, balizamiento y defensa cumplirá todo lo que se especifica en la Norma 8.3-IC, colocándose una valla bionda de protección tanto para la unidad de obra como para los medios auxiliares y trabajadores, que se retirará con la completa finalización de los trabajos.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



### 1.9.6. Túneles

El proceso constructivo del túnel incluye los siguientes trabajos: Ejecución de la boquilla, Avance, Destroza, Construcción de la contrabóveda, Impermeabilización de la bóveda y Hormigonado de la bóveda.

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>BOQUILLA, AVANCE Y DESTROZA                               | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | To | Mo | I | IN |
| 1. Golpes con objetos o herramientas  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 2. Contactos térmicos   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 3. Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos                        |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 4. Cortes por objetos o herramientas  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 5. Caída de personas a distinto nivel (desde la boquilla, saneo de bloques)         |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 6. Atrapamiento por deslizamiento de los materiales a estabilizar                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 7. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento                                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 8. Explosión incontrolada durante el uso, transporte o almacenamiento de explosivos |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 9. Barrenos fallidos  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 10. Atrapamiento por o entre objetos  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 11. Polvo   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12. Inhalación de gases (procedentes de la explosión, máquinas, etc.) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13. Vibraciones transmitidas al operario de la perforadora            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14. Proyección de partículas  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15. Sobreesfuerzos  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16. Exposición al ruido   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17. Contacto con hierro o sustancias cáusticas y corrosivas           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18. Atropellos, golpes o choques con máquinas o vehículos de obra     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19. Proyección de piedras o rocas                                     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**MEDIDAS PREVENTIVAS: BOQUILLA, AVANCE Y DESTROZA**

|          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | <p>Garantizar una iluminación adecuada en el área de trabajo evitando sombras y deslumbramientos. Emplear las herramientas adecuadas en cada tarea teniendo en cuenta el procedimiento de trabajo. Respetar los procedimientos de trabajo, evitar el tránsito de operarios en el entorno de las máquinas. Balizar las máquinas y la zona de trabajo para evitar el acceso de personas ajenas al tajo. Utilizar los equipos de protección individual adecuados para la tarea. El acopio de material hasta su traslado a la zona de trabajos se realizará a nivel, calzándolo mediante cuñas si fuera necesario. Emplear ropa de trabajo de alta visibilidad.</p>  |
| <b>2</b> | <p>Mantener las partes calientes de las máquinas protegidas mediante carcasas fijadas mediante tornillos.</p>  |
| <b>3</b> | <p>Reforzar la zona de iluminación artificial si la tarea lo requiere. Mantener las zonas de trabajo y de paso limpias y ordenadas. Mantener el entorno de trabajo libre de materiales de obra retirando los materiales de excavación una vez que se hayan realizado las labores de saneo de hastiales, de la bóveda y del frente. Utilizar los asideros para subir y bajar de la máquina sin sufrir caídas, manteniendo tanto el calzado como los asideros libres de barro.</p>   |
| <b>4</b> | <p>Es necesario emplear guantes para la manipulación del mallazo y su colocación definitiva en las placas roscadas. Todas las herramientas deben estar en perfecto estado y los operarios que las usen dispondrán de conocimientos suficientes para su manipulación.</p>   |
| <b>5</b> | <p>Utilizar los asideros para subir y bajar de la máquina sin sufrir caídas, manteniendo calzado y asideros libres de barro. Las guindolas dispondrán de barra intermedia y barandilla superior, además dispondrán de rodapiés. Se estacionará la plataforma de forma adecuada, en zona libre de materiales, teniendo en cuenta las irregularidades del terreno y perpendicular al frente de trabajo. Emplear barandillas a un metro de altura, así como barra intermedia y rodapiés. Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de 90 cm de altura.</p>   |
| <b>6</b> | <p>Mantenerse alejado de la zona con riesgo de caída de materiales hasta que la zona se limpie de restos de elementos de excavación. Balizar la zona de trabajo.</p>   |
| <b>7</b> | <p>Evitar la presencia de operarios bajo las zonas de trabajo cuando se estén realizando labores con riesgo de caída de materiales o cuando el material no esté totalmente estabilizado. Durante los trabajos de sostenimiento o perforación los operarios se mantendrán alejados de la zona de actuación a excepción de las personas que manejen el jumbo o la manipuladora telecópica. Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables para evitar derrumbamientos inesperados. Durante los trabajos de preparación de la voladura y colocación de las pegas los operarios se mantendrán alejados de la zona de actuación a excepción de las personas que realicen estas operaciones. Durante los trabajos de retirada del material los operarios se mantendrán alejados de la zona de actuación a excepción de las personas que manejen los vehículos de obra. La descarga del material se realizará con un estrobo correcto de la misma sujetando las diferentes piezas o elementos mediante dos puntos de amarre. Los elementos de izado de cargas, tales como estrobos, bandas textiles, ganchos, etc, estarán en perfecto estado y deberán de desecharse aquellos que presenten deficiencias, tales como cocas, hilos sueltos, etc. No se deben transportar cargas suspendidas por encima de personas. Las tareas de barrenado se realizarán entre dos personas para manipular los barrenos y el resto de elementos con garantías de seguridad. Durante la realización de esta tarea ningún operario permanecerá por debajo de la zona a estabilizar. Balizar la zona de trabajo.</p> |
| <b>8</b> | <p>Los detonadores eléctricos se almacenarán en lugar seguro. No aproximarlos al frente hasta finalizar la perforación. Llevarlos siempre cortocircuitados. Se utilizarán por orden de antigüedad respecto a la fecha de fabricación. Asegurarse de una eficaz puesta a tierra del vehículo utilizado para el transporte, la electricidad estática puede hacerlos explotar. Transportarlos en el interior de los envases de origen o en las cartucheras especiales. Utilizar un explosor de potencia adecuada, no utilice baterías o líneas de corriente. No utilizar detonadores de fabricantes distintos en un mismo circuito de pega. En caso de fallo se esperará un mínimo de 5 minutos antes de recoger la zona. Guardar la llave de explosión en su bolsillo. No almacenar detonadores junto al explosivo.</p>  |
| <b>9</b> | <p>No cebar, no descargar un barreno fallido. Solo dirigido por un técnico experto, extraer del barreno el</p>   |

|  |
|--|
| <p>explosivo mediante agua y aire a presión, prohibiéndose el uso en la operación de útiles metálicos.<br/>Señalizar bien los barrenos fallidos. Se eliminarán mediante barrenos en paralelo a 20 cm.<br/>Los barrenos descabezados se explosionarán mediante otro cartucho cebado a una distancia máxima de 15 cm cubierto con arcilla.<br/>No continuar la perforación en un barreno fallido. No desmontar los detonadores.<br/>Se utilizarán en cada voladura detonadores de idéntica potencia y marca.</p> |
|--|



|    |  |
|----|--|
| 10 | <p>Utilizar la taladradora entre dos personas. Respetar en todo momento el procedimiento de trabajo.</p> <p>Utilizar el robot de gunitado por una persona respetando en todo momento el procedimiento de trabajo.</p> <p>La manipulación y unión de las cerchas se realizará mediante varias personas empleando la manipuladora telescópica para su colocación definitiva y plataforma elevadora.</p>  |
| 11 | <p>En las tareas de gunitado, taladrado y carga del material de voladura se empleará mascarilla de filtro mecánico antipolvo adecuada para evitar inhalar partículas en suspensión.</p> <p>Para disminuir la producción de polvo, se utilizarán sistemas húmedos de trabajo y/o aspiración localizada, y se regará la zona anterior al área de trabajo, la zona de tránsito de vehículos y los materiales de la voladura.</p> <p>Garantizar la existencia de aire limpio, manteniendo una renovación adecuada de aire desde el exterior.</p>   |
| 12 | <p>Se evitará que en la zona en la cual se va a proceder a la voladura existan personas no autorizadas.</p> <p>Se garantizará el aporte de aire al frente de la excavación, manteniéndose unos niveles de calidad del aire respirado adecuados.</p> <p>Una vez realizada la voladura, sólo se aproximarán al frente las personas cualificadas y autorizadas, con los medios adecuados (detectores de gases, mascarillas con filtros adecuados).</p> <p>También se usarán mascarillas con filtros apropiados en situaciones de gunitado y de generación de gases de combustión por la confluencia de máquinas en el frente del túnel, manteniendo un buen nivel de renovación de aire exterior.</p>   |
| 13 | <p>Realizar un mantenimiento continuo de la máquina y utilizar guantes durante su manipulación.</p> <p>Se realizarán rotaciones de trabajadores para dicha actividad.</p>  |
| 14 | <p>El robot de gunitado lo operará una sola persona, según procedimiento de trabajo adecuado, permaneciendo el resto de trabajadores fuera del radio de acción de la máquina.</p> <p>Será obligatorio el uso de gafas protectoras antiproyecciones (en especial, durante tareas de taladrado, colocación de bulones, gunitado, etc.).</p> <p>Se balizará la zona de trabajo, en especial durante la perforación del frente.</p>  |
| 15 | <p>No cargar más de 25 Kg o solicitar ayuda de otras personas si el peso es mayor. No adoptar posturas forzadas durante el levantamiento y utilizar ayudas mecánicas cuando sea posible.</p> <p>Agarrar adecuadamente la carga según forma y tamaño y elevarla flexionando las rodillas, y no la espalda. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.</p> <p>No girar el tronco, sino todo el cuerpo, ni adoptar posturas forzadas.</p> <p>Realizar los levantamientos de forma espaciada.</p>   |
| 16 | <p>Utilizar protectores auditivos durante las tareas en las que se produzcan elevados niveles de ruido (operario del robot de gunitado, cortado de mallazo o bulones, confluencia de vehículos, voladuras).</p> <p>Los operarios que trabajen con el resto de máquinas permanecerán con la cabina cerrada para evitar la exposición a ruido ambiental.</p>   |
| 17 | <p>Disponer de ropa de trabajo, gafas protectoras y guantes que eviten el contacto con la lechada de cemento, el mallazo, etc.</p> <p>Restringir el paso de operarios ajenos a la tarea que se esté desarrollando.</p>   |
| 18 | <p>Mantenerse alejados del radio de acción de las máquinas, desplazarse por zonas con un buen nivel de iluminación.</p> <p>Todas las máquinas dispondrán de señalización luminosa y acústica de marcha atrás.</p> <p>No circular en el entorno de las máquinas cuando estas se encuentren en movimiento.</p> <p>Disponer de viales diferenciados para peatones y para vehículos de obra balizando rigurosamente.</p> <p>Respetar los límites de velocidad en toda la obra con especial atención en el recorrido del túnel.</p> <p>Mantener una iluminación adecuada en la zona evitando deslumbramientos y sombras.</p> <p>Será obligatorio disponer de ropa de alta visibilidad en todo momento.</p> <p>El movimiento de vehículos de excavación y transportes se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.</p> <p>En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.</p> |
| 19 | <p>Se evitará que en la zona en la cual se va a proceder a la voladura existan personas no autorizadas.</p> <p>Para ello se contará con la presencia de miembros del Cuerpo de la Guardia Civil, para el control del explosivo y de la presencia de personas ajenas a la obra. Una vez cortado el tráfico de las inmediaciones, situado el personal a una distancia mínima de seguridad y la comprobación de la no existencia de personas ajenas a la obra, se procederá a la detonación de la carga explosiva.</p> <p>Se respetará en todo momento las distancias de seguridad marcadas en el plan de voladuras.</p>  |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad (de protección frente a impactos y agresivos químicos)</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad (frente riesgos mecánicos, humedad, puesta de hormigón...)</li> <li>- Mascarillas con filtros mecánicos</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Barandillas y rodapiés</li> </ul> |

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>BÓVEDA Y CONTRABÓVEDA                   | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | TO | MO | I | IN |  |
| 1. Golpes con objetos o herramientas                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Contactos térmicos   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos      |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 4. Cortes por objetos o herramientas                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 5. Caída de personas a distinto nivel                             |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 6. Desplome de la estructura de trabajo                           |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 7. Atrapamientos  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 8. Caída de objetos o materiales                                  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 9. Inhalación de polvo  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 10. Inhalación de gases   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 11. Proyección de fragmentos o partículas                         |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 12. Sobreesfuerzos y posturas forzadas                            |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 13. Exposición al ruido   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 14. Contacto con hierro o sustancias cáusticas y corrosivas*      |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 15. Atropellos, golpes o choques con máquinas o vehículos de obra |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

**MEDIDAS PREVENTIVAS: BÓVEDA Y CONTRABÓVEDA**

|   |  |
|---|--|
| 1 | <p>Garantizar una iluminación adecuada en el área de trabajo evitando sombras y deslumbramientos. Emplear las herramientas adecuadas en cada tarea teniendo en cuenta el procedimiento de trabajo. Respetar los procedimientos de trabajo, evitar el tránsito de operarios en el entorno de las máquinas. Balizar las máquinas y la zona de trabajo para evitar el acceso de personas ajenas al tajo. Emplear ropa de trabajo de alta visibilidad y guantes de protección en todo momento.</p>   |
| 2 | <p>Mantener las partes calientes de las máquinas protegidas mediante carcasas fijadas mediante tornillos.</p>  |
| 3 | <p>Mantener el entorno de trabajo y de paso limpio y ordenado. Utilizar botas con puntera reforzada y plantilla antiperforaciones y antideslizantes. Mantener una iluminación adecuada en la zona evitando sombras y deslumbramientos. No andar sobre el entramado de redondos, se colocarán pasillos a base de tableros de madera. Atar de una forma ordenada todas y cada una de las barras de hierro para evitar de esta forma puntos vulnerables de posibles caídas. Evitar colocar salientes de hierro en el entramado de la losa armada. Durante el montaje del carro de encofrado se dispondrá de una explanada próxima a la boca del túnel.</p>  |
| 4 | <p>Llevar guantes de tipo anticorte para no cortarnos con herramientas, aristas o rebabas. Todas las herramientas deben estar en perfecto estado y los operarios que las usen dispondrán de conocimientos suficientes para su manipulación.</p>  |
| 5 | <p>Mantener un buen nivel de iluminación evitando deslumbramientos y sombras en el área de trabajo. Utilizar los asideros para subir y bajar de las máquinas sin sufrir caídas, manteniendo los peldaños y las botas limpias de barro. Durante la <b>excavación de la contrabóveda</b> se balizará y protegerá mediante cinta de balizamiento el borde de la excavación. Se evitará en lo posible aproximarse al borde del tajo excavado. Evitar el tránsito por la zona donde se realice la <b>colocación de hierro</b> en la contrabóveda, o colocar un pasillo a base de tableros de madera. Durante el <b>montaje de andamios</b> y medios auxiliares, se utilizará arnés de seguridad sujeto a un elemento resistente. Las <b>plataformas de trabajo</b> dispondrán de escaleras interiores seguras y protegidas perimetralmente. No se montarán ni utilizarán otros medios auxiliares encima de la plataforma de trabajo. En el caso de plataformas sobre ruedas, se frenarán las cuatro ruedas antes de comenzar los trabajos y no se desplazarán las mismas cuando haya trabajadores subidos a ellas. La <b>superficie de trabajo</b> estará cuajada, será de material antideslizante y siempre estará en plano horizontal, y estará protegida perimetralmente por rodapiés y barandilla rígida intermedia y superior. La superficie mínima de trabajo será de 60 cm. Durante la <b>impermeabilización de falsos túneles</b> se colocarán barandillas de protección sujetas a los elementos prefabricados. Si no es posible este tipo de protección, se colocará una línea de vida a la que sujetarse mediante arnés de seguridad. La subida a los prefabricados o la bajada a las zanjas se hará mediante escaleras o rampas. En el caso de utilizar <b>maquinaria elevadora</b>, garantizar un apoyo horizontal y estable y trabajar sujeto con arnés de seguridad. No sobrecargarla y no utilizarla cuando haya viento fuerte. Para los desplazamientos, descender la plataforma. Durante el <b>montaje del carro de encofrado</b> se utilizarán líneas de vida en las acciones de sujetar las piezas en el camión por medio de las cadenas o eslingas. Emplear una escalera de acceso al camión adecuada y bien anclada al mismo. Utilizar plataformas elevadoras para unir las diferentes piezas. Amarrarse los operarios a la barandilla de la plataforma en las operaciones de montaje. Verificar la compactación del suelo sobre el que se asienta la plataforma. Será necesario montar las escaleras interiores a la vez y en algunos casos antes de finalizar el montaje. Colocar barandillas de protección en los diferentes niveles sujetas al carro de encofrado. Si no es posible colocar este tipo de protecciones, colocar una línea de vida y sujetarse a ella mediante arnés de seguridad. Durante el <b>desencofrado y limpieza del carro de encofrado</b> es necesario utilizar escaleras de mano con la suficiente estabilidad para evitar caídas desde puntos altos, utilizando línea de vida según el lugar de trabajo.</p> |
| 6 | <p>No colocar las bases de la estructura de trabajo fuera de la zona a hormigonar. Señalizar de forma visible la localización de la estructura de trabajo, dotándolas de luces y elementos de señalización en el perímetro de la estructura. Dotar a las estructuras de la suficiente altura para que no impida el paso de los vehículos por debajo, colocando un control de gálibo a la entrada del túnel. Arriostrar la estructura y asegurar la estabilidad y nivelación del terreno donde se apoye la misma. El carro de encofrado se construirá con materiales normalizados y queda expresamente prohibido el</p>   |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>uso de tableros u otros elementos no resistentes, o la combinación de elementos de diferentes modelos.</p> <p>Se conocerá la resistencia de la estructura de trabajo y el peso del hormigón que formará parte de los hastiales del túnel, para no exceder nunca el peso máximo recomendado por el fabricante.</p> <p>La plataforma de trabajo estará arriostrada interiormente en todos sus lados y niveles, y si se compone de más de un cuerpo, se arriostrará también cada dos cuerpos horizontalmente.</p>   |
| 7  | <p>Mantenerse alejado de la zona con riesgo de caída de materiales hasta que la zona se limpie de restos de elementos de excavación. Balizar la zona de trabajo.</p> <p>Se prohíbe acercarse al camión de obra al borde de la excavación (riesgo de corrimientos).</p> <p>Desplazarse sobre pasillos de material antideslizante (tableros de madera), nunca sobre el mallazo.</p> <p>Las operaciones de manipulación, atado y colocación de redondos en la contrabóveda se realizará con cuadrillas compenetradas y cualificadas.</p> <p>Colocar bases apropiadas que faciliten el izado, traslado y depósito de las cargas. No manipular el cable en el momento de la puesta en tensión. Retener y dirigir la carga mediante cables o cuerdas.</p>   |
| 8  | <p>Evitar la presencia de operarios bajo las zonas de trabajo cuando se estén realizando labores con riesgo de caída de materiales o cuando el material no esté totalmente estabilizado. En el caso de encontrar alguna zona mal asentada o con riesgo de desprendimiento, avisar a la dirección de obra para que se proceda a su aseguramiento.</p> <p>No se podrá efectuar el transporte de cargas sobre operarios ni se permitirá circular o estacionarse debajo de las mismas.</p> <p>La estructura metálica se podrá guiar mediante sogas a cierta distancia y nunca colocándose en el radio de acción de la misma.</p> <p>Asegurar el embalaje de la carga mediante flejes u otro sistema de atado que impida que se suelte la carga durante el traslado o izado de la misma. No trasladar más de un bulto en cada maniobra y asegurar un agarre cómodo y seguro, según su forma y tamaño. Manejar la grúa personas especializadas. Los ganchos dispondrán de pestillos de seguridad.</p> <p>En el caso de estar trabajando en zonas elevadas, se asegurará la estabilidad de los materiales y nunca se trabajará debajo de la zona donde se esté impermeabilizando.</p> <p>La subida y bajada de materiales se realizará con medios mecánicos y útiles adecuados al peso, tamaño y forma de los materiales. Estos útiles estarán homologados y no serán de fabricación casera. Los andamios contarán con rodapiés de 15 cm, para evitar la caída de materiales o herramientas. En el caso de que exista peligro de caída de materiales sobre otros trabajadores, se colocará red de seguridad que rodee la estructura y se facilitará un paso inferior protegido de la posible caída de materiales. No se acumularán materiales ni herramientas que sobresalgan de la estructura de trabajo, ni se desplazarán las plataformas cargadas de materiales.</p> <p>Se prohíbe el vertido de materiales o escombros directamente desde la plataforma de trabajo.</p> <p>Señalización, balizado y acotado de los niveles inferiores de las zonas de trabajo. Llevar casco de seguridad en todo momento. Utilización de cinturones portaherramientas.</p> <p>Utilizar vehículos de obra con cabina reforzada contra vuelcos y caídas de objetos. Durante la carga del camión el conductor no abandonará la cabina.</p> |
| 9  | <p>Garantizar la existencia de aire limpio. Regar la zona anterior al área de trabajo. Utilizar mascarillas de filtro mecánico para las ocasiones en que se presente polvo en suspensión.</p> <p>Para disminuir la producción de polvo utilizaremos sistemas húmedos de trabajo y/o aspiración localizada (el carro perforador lo llevará incorporado).</p>   |
| 10 | <p>No aportar demasiado calor a las láminas de polietileno o PVC, pues los gases producidos en la combustión son altamente tóxicos. No utilizar maquinaria con motores de combustión mientras no se garantice el suficiente aire respirable.</p> <p>Llevar detector de gases o medidor de oxígeno en trabajos donde se sospeche la presencia de contaminantes o la ausencia de oxígeno. En caso de comprobar la presencia de contaminantes, identificarlos mediante tubos colorimétricos y utilizar mascarillas con filtro específico o utilizar equipo autónomo de respiración. En caso de falta de oxígeno, introducirlo de forma forzada.</p>  |
| 11 | <p>Mantener los operarios fuera del radio de acción de las máquinas. Balizar la zona de trabajo.</p> <p>Emplear gafas de protección durante toda la fase de vertido de hormigón y su vibrado.</p> <p>Durante el clavado y colocación de tacos en zonas por encima de la cabeza o durante el atirantado de los tensores de los hastiales utilizar gafas de protección y casco de seguridad.</p>  |
| 12 | <p>Durante la colocación y el atado de redondos de hierro es necesario adoptar posturas con la columna lo más recta posible para evitar lumbalgias. No girar el tronco, sino todo el cuerpo, ni adoptar posturas forzadas.</p> <p>No cargar con más de 25 Kgs o solicitar ayuda de otras personas si el peso es mayor o utilizar ayudas mecánicas. Agarrar adecuadamente la carga según forma y tamaño y elevarla flexionando las rodillas,</p>   |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>y no la espalda. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Realizar los levantamientos de forma espaciada.</p> <p>Para el desencofrado y limpieza del carro de encofrado utilizar en todo momento gatos hidráulicos para bajar la estructura metálica, nunca manualmente.</p>  |
| 13 | <p>Se trabajará con las puertas y ventanas de las máquinas cerradas.</p> <p>Evitar en lo posible los trabajos junto a la maquinaria de bombeo y de tránsito por el túnel. Cuando no sea posible se utilizarán cascos de protección auditiva.</p>  |
| 14 | <p>Es preciso utilizar guantes de protección cuando se realice la tarea de atado y colocación de hierro y en las tareas de limpieza interior del carro de encofrado.</p> <p>Utilizar ropa y calzado adecuado utilizando siempre guantes y gafas protectoras para evitar un posible contacto con partes del cuerpo del cemento o el hormigón.</p> <p><u>Restringir el paso de operarios ajenos a la tarea que se esté desarrollando.</u></p>   |
| 15 | <p>Mantenerse alejados del radio de acción de las máquinas, desplazarse por zonas con buena visibilidad y nunca en las partes traseras de las máquinas.</p> <p>Todas las máquinas dispondrán de señalización luminosa y acústica de marcha atrás.</p> <p>No circular en el entorno de las máquinas cuando estas se encuentren en movimiento.</p> <p>Disponer de viales diferenciados para peatones y para vehículos de obra balizando rigurosamente.</p> <p>Respetar los límites de velocidad y las distancias de seguridad de los vehículos y máquinas de obra.</p> <p>Mantener una iluminación adecuada en la zona evitando deslumbramientos y sombras.</p> <p>Será obligatorio disponer de ropa de alta visibilidad en todo momento (inclusive los conductores).</p> <p>El movimiento de vehículos de excavación y transportes se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.</p> <p>Se prohíbe acercarse al camión hormigonera al borde de la losa armada, colocando topes de seguridad en las proximidades de la losa. Evitar el recorrido cercano a zanjas, pozos, terraplenes, taludes, fosos o blandones.</p> <p>Es preciso mantener unas zonas de tránsito de los vehículos de obra limpias y con pendientes inferiores al 15% y libres de obstáculos para evitar choques y vuelcos de vehículos de obra.</p> <p>Se prohíbe acercarse al ayudante de la motoniveladora a los vehículos de obra.</p> |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad (de protección frente a impactos y agresivos químicos)</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas de trabajo adecuadas en cada caso (impermeables, de abrigo, etc.)</li> <li>- Botas de seguridad (frente riesgos mecánicos, humedad, puesta de hormigón...)</li> <li>- Mascarillas con filtros mecánicos</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Cinturones portaherramientas</li> <li>- Arnés de seguridad</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Barandillas y rodapiés</li> <li>- Redes de seguridad (caída de objetos)</li> </ul> |

**1.9.7. Ejecución de firmes**

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>EJECUCIÓN DE FIRMES                     | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |  |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|--|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | To | Mo | I | IN |  |
| 1. Caídas de personas al mismo nivel                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 2. Derivadas del calor: insolación, quemaduras, deshidratación... |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 3. Proyección de fragmentos o partículas                          |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 4. Vibraciones  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 5. Atrapamientos con partes móviles de la maquinaria              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 6. Ambiente pulvígeno   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 7. Inhalación de gases  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 8. Contactos térmicos. Quemaduras                                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 9. Exposición al ruido  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |
| 10. Atropellos, golpes o choques con máquinas o vehículos de obra |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |  |

| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS: EJECUCIÓN DE FIRMES</b> |  |
|---|--|
| 1   | Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de orden y limpieza.   |
| 2   | Llevar ropas de tejidos que permitan la transpiración y evacuen el sudor, logrando que el cuerpo se mantenga seco. Proteger la cabeza con gorras o similares de la acción directa del sol. Establecer periodos de descanso en zonas sombreadas y ventiladas. Evitar en lo posible las exposiciones en las horas de centrales del día. Aplicar cremas protectoras adecuadas a las características de nuestra piel. Hidratarse continuamente con bebidas que contengan sales y minerales, sin esperar a sentir sed. No beber alcohol ni bebidas excitantes que aumentan la excreción con la consiguiente pérdida de líquido. Permanecer alejados de los focos de emisión de calor o facilitar ventilación forzada.   |
| 3   | El personal de extendido y compactación irá provisto de mono, guantes, botas, casco y gafas de seguridad, al igual que polainas y peto de seguridad ante posibles proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente. No permanecerán trabajadores cercanos a las máquinas que no estén involucrados en dichos trabajos.  |
| 4   | Los trabajadores de extendido como los operadores de la extendedora y compactadora dispondrán de faja antivibratoria.  |
| 5   | Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado. Durante las operaciones de llenado de la tolva, el resto de personal quedará situado en la cuneta. Los bordes laterales de la extendedora estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente. Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.   |
| 6   | Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno. En casos de gran concentración de polvo se usarán mascarillas con filtro.  |
| 7   | Protección de las vías respiratorias mediante mascarillas con filtros específicos para evitar la inhalación de vapores tóxicos procedentes de los productos bituminosos.   |
| 8   | Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:<br>"Peligro, sustancias calientes" y "No tocar, alta temperatura"<br>Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.  |
| 9   | Se dispondrá de protectores auditivos a todos aquellos trabajadores cercanos a la maquinaria, o expuestos a volúmenes sonoros elevados. Los trabajadores no involucrados en los trabajos no permanecerán cerca de la maquinaria.   |
| 10  | Medida 6 minimiza el riesgo de atropello por falta de visibilidad. Uso de chalecos reflectantes. Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de señalización. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto lo anunciará con señal acústica. No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo. Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras. Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora. Durante las operaciones de llenado de la tolva el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina. |

| <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>  | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad</li> <li>- Chalecos reflectantes</li> <li>- Ropas y monos de trabajo adecuados</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Mascarillas con filtros específicos</li> <li>- Gafas anti-proyecciones</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> <li>- Faja antivibratoria</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> </ul> |

### 1.9.8. Señalización, balizamiento, defensas y desvíos

Se incluyen en estos trabajos la señalización horizontal y vertical, balizamiento, defensas, desvíos y cortes de carril, en el momento de la retirada como en la reposición de los elementos.

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO... | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | TO | MO | I | IN |
| 1. Heridas con herramientas u objetos                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 2. Ambiente pulvígeno                                   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 3. Proyección de fragmentos o partículas                |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 4. Explosión o incendio                                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 5. Invasión de la calzada con herramientas o elementos  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 6. Inhalación de gases desprendidos por las pinturas    |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 7. Sobreesfuerzos                                       |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 8. Exposición al ruido                                  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 9. Atropellos, alcances entre vehículos                 |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |



**MEDIDAS PREVENTIVAS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

|   |  |
|---|--|
| 1 | Los operarios usarán en todo momento guantes de seguridad durante el manejo de herramientas tanto manuales como eléctricas, o el porte de elementos tales como señales o paneles.  |
| 2 | En los casos en que la generación de polvo sea importante se dotará a los operarios de mascarillas con filtro anti-polvo. Cuando sea posible, si no afecta a carriles con tráfico abierto, se podrán realizar riegos controlados de las superficies generadoras de polvo.  |
| 3 | Todos los operarios que realicen trabajos cercanos a maquinaria o carriles abiertos al tráfico (con especial atención al señalista que controle el tráfico), llevarán en todo momento gafas de seguridad anti-proyecciones y casco de seguridad, además del mono de trabajo adecuado en cada caso.   |
| 4 | Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas. Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.   |
| 5 | El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación. Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico. Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico. Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.  |
| 6 | Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán mascarillas para evitar afecciones por los vapores de la pintura. La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.   |
| 7 | El transporte de señales, balizas, defensas, etc., se realizará por medios mecánicos. En los casos en que sea necesario realizar cargas manuales se tomarán todas las medidas preventivas para el levantamiento de cargas: posturas con la columna lo más recta posible, no girar el tronco, no adoptar posturas forzadas, no cargar más de 25 Kg o solicitar ayuda de otras personas, agarrar adecuadamente la carga según forma y tamaño, elevarla flexionando las rodillas, etc.  |
| 8 | Todos los trabajadores expuestos a niveles sonoros elevados o continuados en el tiempo (en especial los trabajadores próximos a carriles abiertos al tráfico), dispondrán de protectores auditivos en todo momento.  |
| 9 | Se recomienda que los trabajos de señalización horizontal no se hagan con tráfico abierto, para que no aporten el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones, pero se extremarán las precauciones durante el acopio y almacenaje de elementos para no interferir con el tráfico de obra. Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Para retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo, permaneciendo siempre los operarios en la parte de la calzada aislada al tráfico. Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Para la reposición de elementos se deberá seguir el orden inverso. Todos los operarios que realicen estos trabajos cercanos a tramos con circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores. Se establecerán barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras. No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar |

anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen, a una distancia mínima de 100 metros. En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras. Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada. Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos. Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

### Medidas de señalización obligatorias

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida en el proyecto. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).



Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los

carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltes transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.



TB-1



TB-3



TB-2



TB-4

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “*adelantamiento prohibido*” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

### **Medidas para cortes de carril**

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo

posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. Cuando la situación lo requiera se podrá colocar en el arcén opuesto a la sección cerrada, pero bajo ningún concepto se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico desde una distancia de 150 m, estando prohibido que grupos de trabajadores se congreguen a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "prohibido el paso".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "paso permitido".

| <b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>   | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Cascos de seguridad</li><li>- Guantes de seguridad</li><li>- Chalecos o monos de trabajo reflectantes</li><li>- Botas de seguridad</li><li>- Mascarillas o protecciones respiratorias con filtros específicos</li><li>- Gafas anti-proyecciones</li><li>- Tapones o protecciones acústicas</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Señales de obra correspondientes</li><li>- Defensas y balizas</li></ul> |

### 1.9.9. Integración ambiental, estética y paisajística

| RIESGOS IDENTIFICADOS:<br>INTEGRACIÓN AMBIENTAL...                | PROBABILIDAD |   |   | CONSECUENCIAS |   |    | MAGNITUD |    |    |   |    |
|---|--------------|---|---|---------------|---|----|----------|----|----|---|----|
|   | B            | M | A | LD            | D | ED | T        | To | Mo | I | IN |
| 1. Caídas de personas al mismo nivel                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 2. Heridas o cortes con herramientas                              |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 3. Derivadas del calor: insolación, quemaduras, deshidratación... |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 4. Ambiente pulvígeno   |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 5. Sobre esfuerzos  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 6. Exposición al ruido  |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |
| 7. Atropellos o choques con vehículos                             |              |   |   |               |   |    |          |    |    |   |    |

#### MEDIDAS PREVENTIVAS: INTEGRACIÓN AMBIENTAL, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

|   |  |
|---|--|
| 1 | Conocimiento y reconocimiento previo del terreno. Buscar accesos y recorridos más adecuados y libres de obstáculos. Deben evitarse subidas o posiciones por zonas de grandes pendientes. Se llevará en todo momento el calzado de seguridad adecuado.  |
| 2 | Se emplearán en todo momento las herramientas adecuadas y guantes de seguridad.  |
| 3 | Llevar ropas de tejidos que permitan la transpiración y evacuen el sudor, logrando que el cuerpo se mantenga seco. Proteger la cabeza con gorras o similares de la acción directa del sol. Establecer periodos de descanso en zonas sombreadas y ventiladas. Evitar en lo posible las exposiciones en las horas de centrales del día. Aplicar cremas protectoras adecuadas a las características de nuestra piel. Hidratarse continuamente con bebidas que contengan sales y minerales, sin esperar a sentir sed. No beber alcohol ni bebidas excitantes que aumentan la excreción con la consiguiente pérdida de líquido. |
| 4 | En los casos en los que la acumulación de polvo sea importante se usarán mascarillas con filtros anti-polvo.   |
| 5 | Para las plantaciones se deberá recurrir en la medida de los posibles a medios mecánicos para el traslado de las plantas, arbustos y/o árboles, con el objeto de evitar sobre esfuerzos de los operarios.  |
| 6 | En los tajos en los que se trabaje próximos a tráfico abierto se dispondrá a los operarios de protectores auditivos.   |
| 7 | El hecho de que se trabaje en zonas sin tráfico o de baja afección no disminuye los riesgos de atropello o choque de vehículos, por lo que se deberá señalar debidamente las zonas de trabajo, prestando especial atención en los accesos y salidas de las zonas a restaurar paisajísticamente. Todo operario deberá llevar chalecos de alta visibilidad.  |

| PROTECCIONES INDIVIDUALES   | PROTECCIONES COLECTIVAS  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cascos de seguridad</li> <li>- Guantes de seguridad</li> <li>- Chalecos de alta visibilidad</li> <li>- Botas de seguridad</li> <li>- Mascarillas con filtros anti-polvo</li> <li>- Tapones o protecciones acústicas</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Señales de obra correspondientes</li> <li>- Defensas y balizas</li> </ul> |

## **1.10. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA MAQUINARIA DE OBRA**

A continuación pasamos al estudio y análisis de los riesgos y medidas preventivas, de toda la maquinaria involucrada en las diferentes actividades constructivas, necesarias para la ejecución del proyecto de construcción base de estudio.

### **1.10.1. Medidas generales para maquinaria pesada**

---

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

#### **Recepción de la máquina**

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada (cualificación y capacitación) para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

## **Utilización de la máquina**

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes o en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre de hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de

la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzarán las cargas o circulando por pendientes excesivas.

### **Reparaciones y mantenimiento en obra**

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.



- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

### **1.10.2. Maquinaria de movimiento de tierras**

---

#### **Excavadora**

##### **Identificación de riesgos:**

- Atropello
- Vuelco de la máquina
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Caídas de personas desde la máquina

- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones
- Ambiente pulverulento
- Incendio

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- No se admitirán en la obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad moderada.
- Se prohibirá transportar personas.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Todas las máquinas de la obra estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Todas las máquinas estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Todas las partes calientes de las máquinas se taparán adecuadamente para evitar posibles contactos indirectos. El mantenimiento de la maquinaria lo hará solamente personal autorizado y cualificado adecuadamente.
- Se trabajará siempre con las puertas y ventanas de las máquinas cerradas, para evitar la entrada de polvo. En caso de concentraciones elevadas de polvo se les proporcionará mascarillas anti-polvo a los maquinistas.
- Se trabajará con las puertas y ventanas cerradas para reducir el impacto del ruido. Cuando sea necesario se usarán además tapones o protecciones auditivas.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar la excavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la excavadora.
- Se les proporcionará a los maquinistas cinturón elástico anti-vibratorio.

### **Pala cargadora**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropello
- Vuelco o caída por pendientes
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Ambientes pulverulentos
- Atrapamientos
- Caídas de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones
- Incendio

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se trabajará con las puertas y ventanas cerradas para reducir el impacto del ruido. Cuando sea necesario se usarán además tapones o protecciones auditivas.
- Se trabajará siempre con las puertas y ventanas de las máquinas cerradas, para evitar la entrada de polvo. En caso de concentraciones elevadas de polvo se les proporcionará mascarillas anti-polvo a los maquinistas.
- Todas las partes calientes de las máquinas se taparán adecuadamente para evitar posibles contactos. El mantenimiento de la maquinaria lo hará solamente personal autorizado y cualificado adecuadamente.
- Se les proporcionará a los maquinistas cinturón elástico anti-vibratorio.

## **Niveladora**

### **Identificación de riesgos:**

- Atropello
- Vuelco
- Choque contra otros vehículos
- Quemaduras
- Atrapamientos
- Caídas de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto
- Vibraciones
- Incendio

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la cuchilla.
- Se trabajará con las puertas y ventanas cerradas para reducir el impacto del ruido. Cuando sea necesario se usarán además tapones o protecciones auditivas.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Todas las partes calientes de las máquinas se taparán adecuadamente para evitar posibles contactos. El mantenimiento de la maquinaria lo hará solamente personal autorizado y cualificado adecuadamente.
- Se les proporcionará a los maquinistas cinturón elástico anti-vibratorio.

### **Pilotadora por perforación**

#### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Golpes
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Todos los trabajadores sometidos a un nivel de ruido continuo o de impacto, que supere las limitaciones establecidas por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, deberán estar provistos de tapones o auriculares de amortiguamiento del nivel sonoro.
- La pilotadora de perforación, cuando no esté en uso, deberá mantenerse en posición tal que quede asegurada la imposibilidad de movimientos o caídas accidentales de elementos de la misma.
- Se suspenderán los trabajos cuando exista viento con una velocidad superior a 50 Km. /h.
- Diariamente se revisará el estado de los dispositivos de manejo antes de comenzar los trabajos.
- Se trabajará siempre con las puertas y ventanas de las máquinas cerradas, para evitar la entrada de polvo. En caso de concentraciones elevadas de polvo se les proporcionará mascarillas anti-polvo a los maquinistas.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.

- Las maniobras de la pilotadora serán dirigidas por un especialista.
- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y se hará que se respeten por el resto de personal.
- Las pilotadoras cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente. No se permitirá que el resto de personal suba a la cabina de la pilotadora y maneje los mandos.
- La pilotadora tendrá al día el libro de mantenimiento.
- Se les proporcionará a los maquinistas cinturón elástico anti-vibratorio.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Mascarillas anti-polvo.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Tapones o protectores auditivos.

A los maquinistas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva antes del inicio de los trabajos.

### **1.10.3. Maquinaria de elevación**

---

#### **Grúa automontante**

##### **Identificación de riesgos:**

- Vuelco o desplome de la estructura
- Caídas de personas desde la máquina
- Atropello
- Quemaduras

- Ruido
- Contacto eléctrico
- Golpes o aplastamientos por la caída de objetos o desplome de la carga
- Choques

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

#### MEDIDAS GENERALES:

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km. /h.
- Los operarios de la grúa dispondrán de protecciones auditivas adecuadas cuando se superen las limitaciones máximas permitidas del nivel de ruido.

#### MEDIDAS ESPECÍFICAS ANTE EL RIESGO DE VUELCO:



Se admite que una grúa es segura contra el riesgo de vuelco cuando, trabajando en la arista de vuelco más desfavorable, no vuelca en tanto se cumplen las condiciones impuestas por su constructor, entendiéndose por arista de vuelco más desfavorable aquella de las líneas definidas por dos apoyos consecutivos cuya distancia a la vertical que pasa por el centro de gravedad de toda la máquina, es menor.

Esta distancia, para cada posición y alcance de la pluma, es más pequeña cuanto mayor es el ángulo que forma el plano horizontal con el definido por la plataforma base de la grúa y como el momento de vuelco tiene por valor el producto de dicha distancia por el peso total de la máquina, es de vital importancia que su nivelación sea adecuada para que el mínimo momento de vuelco que pueda resultar sobre la arista más desfavorable durante el giro de la pluma sea siempre superior al máximo momento de carga admisible, que en ningún caso deberá sobrepasarse.

Por ello ante el riesgo de vuelco se procederá de la manera siguiente:

A) Sobre el terreno:

- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablonés, de al menos 80 Mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablonés de cada capa sobre la anterior.

B) Sobre los apoyos:

- Al trabajar con grúa sobre ruedas transmitiendo los esfuerzos al terreno a través de los neumáticos, se tendrá presente que en estas condiciones los constructores recomiendan generalmente mayor presión de inflado que la que deberán tener circulando, por lo que antes de pasar de una situación a otra es de gran importancia la corrección de presión con el fin de que en todo momento se adecuen a las normas establecidas por el fabricante.
- Asimismo en casos de transmisión de cargas a través de neumáticos, la suspensión del vehículo portante debe ser bloqueada con el objeto de que, al mantenerse rígida, se conserve la horizontalidad de la plataforma base en cualquier posición que adopte la flecha y para evitar movimientos imprevistos de aquél, además de mantenerse en servicio y bloqueado al freno de mano, se calzarán las ruedas de forma adecuada.
- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aún cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.

C) Durante la maniobra:

- La ejecución segura de una maniobra exige el conocimiento del peso de la carga por lo que, de no ser previamente conocido, deberá obtenerse una aproximación por exceso, cubicándola y aplicándole un peso específico entre 7,85 y 8 Kg. /dm<sup>3</sup> para aceros. Al peso de la carga se le sumará el de los elementos auxiliares (estrobos, grilletes, etc.).
- Conocido el peso de la carga, el gruista verificará en las tablas de trabajo, propias de cada grúa, que los ángulos de elevación y alcance de la flecha seleccionados son correctos, de no ser así deberá modificar alguno de dichos parámetros.
- En operaciones tales como rescate de vehículos accidentados, desmantelamiento de estructuras, etc., la maniobra debe realizarse poniendo en ella una gran atención pues si la carga está aprisionada y la tracción no se ejerce verticalmente, el propio ángulo de tiro puede ser causa de que sobre la

arista de trabajo se produzca un momento de carga superior al máximo admisible.

- Por otra parte deben evitarse oscilaciones pendulares que, cuando la masa de la carga es grande, pueden adquirir amplitudes que pondrían en peligro la estabilidad de la máquina, por lo que en la ejecución de toda maniobra se adoptará como norma general que el movimiento de la carga a lo largo de aquella se realice de forma armoniosa, es decir sin movimientos bruscos pues la suavidad de movimientos o pasos que se siguen en su realización inciden más directamente en la estabilidad que la rapidez o lentitud con que se ejecuten.
- En cualquier caso, cuando el viento es excesivo el gruista interrumpirá temporalmente su trabajo y asegurará la flecha en posición de marcha del vehículo portante.

#### MEDIDAS ESPECÍFICAS ANTE RIESGO DE DESPLOME DE LA CARGA:

Generalmente la caída de la carga se produce por enganche o estrobo defectuosos, por roturas de cables u otros elementos auxiliares (eslingas, ganchos, etc.) o como consecuencia del choque del extremo de la flecha o de la propia carga contra algún obstáculo por lo que para evitar que aquélla llegue a materializarse se adoptarán las siguientes medidas:

##### A) Respecto al estrobo y elementos auxiliares:

- El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas mediante la utilización de salvacables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso  $120^\circ$  debiéndose procurar que sea inferior a  $90^\circ$ . En todo caso deberá comprobarse en las correspondientes tablas, que la carga útil para el ángulo formado, es superior a la real.
- Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en las maniobras (eslingas, ganchos, grilletes, ranas, etc.) tendrán capacidad de carga suficiente para soportar, sin deformarse, las solicitaciones a las que estarán sometidos. Se desecharán aquellos cables cuyos hilos rotos, contados a lo largo de un

tramo de cable de longitud inferior a ocho veces su diámetro, superen el 10 por ciento del total de los mismos.

B) Respecto a la zona de maniobra:

- Se entenderá por zona de maniobra todo el espacio que cubra la pluma en su giro o trayectoria, desde el punto de amarre de la carga hasta el de colocación. Esta zona deberá estar libre de obstáculos y previamente habrá sido señalizada y acotada para evitar el paso del personal, en tanto dure la maniobra.

- Si el paso de cargas suspendidas sobre las personas no pudiera evitarse, se emitirán señales previamente establecidas, generalmente sonoras, con el fin de que puedan ponerse a salvo de posibles desprendimientos de aquéllas.

- Cuando la maniobra se realiza en un lugar de acceso público, tal como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.

C) Respecto a la ejecución del trabajo:

- En toda maniobra debe existir un encargado, con la formación y capacidad necesaria para poder dirigirla, que será responsable de su correcta ejecución, el cual podrá estar auxiliado por uno o varios ayudantes de maniobra, si su complejidad así lo requiere.

- El gruista solamente deberá obedecer las órdenes del encargado de maniobra y de los ayudantes, en su caso, quienes serán fácilmente identificables por distintivos o atuendos que los distingan de los restantes operarios.

- Las órdenes serán emitidas mediante un código de ademanes que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de maniobra y sus ayudantes como el gruista, quién a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Se utilizará el código de señales definido por la Norma UNE 003.

-Durante el izado de la carga se evitará que el gancho alcance la mínima distancia admisible al extremo de la flecha, con el fin de reducir lo máximo

posible la actuación del dispositivo de Fin de Carrera, evitando así el desgaste prematuro de contactos que puede originar averías y accidentes.

- Cuando la maniobra requiere el desplazamiento del vehículo-grúa con la carga suspendida, es necesario que los maquinistas estén muy atentos a las condiciones del recorrido (terreno no muy seguro o con desnivel, cercanías de líneas eléctricas), mantengan las cargas lo más bajas posible, den numerosas y eficaces señales a su paso y estén atentos a la combinación de los efectos de la fuerza de inercia que puede imprimir el balanceo o movimiento de péndulo de la carga.

#### MEDIDAS ESPECÍFICAS ANTE RIESGO DE CONTACTO ELÉCTRICO:

- Debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores de las líneas eléctricas a una distancia menor de 5 m. si la tensión es igual o superior a 50 Kv. y a menos de 3 m. para tensiones inferiores. Para mayor seguridad se solicitará de la Compañía Eléctrica el corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos y, de no ser factible, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección.

- En caso de contacto de la flecha o de cables con una línea eléctrica en tensión, como norma de seguridad el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio ya que en su interior no corre peligro de electrocución. No obstante si se viese absolutamente obligado a abandonarla, deberá hacerlo saltando con los pies juntos, lo más alejado posible de la máquina para evitar contacto simultáneo entre ésta y tierra.

#### MANTENIMIENTO PREVENTIVO:

El mantenimiento adecuado de todo equipo industrial tiene como consecuencia directa una considerable reducción de averías, lo cual a su vez hace disminuir en la misma proporción la probabilidad de que se produzcan accidentes provocados por aquéllas. Por ello se realizará un mantenimiento preventivo tanto de la propia máquina como de los elementos auxiliares en los que, como mínimo, se realizarán las siguientes actuaciones:

A) De la máquina:

- Además de seguir las instrucciones contenidas en el Manual de Mantenimiento en el que el constructor recomienda los tipos de aceites y líquidos hidráulicos que han de utilizarse y se indican las revisiones y plazos con que han de efectuarse, es de vital importancia revisar periódicamente los estabilizadores prestando particular atención a las partes soldadas por ser los puntos más débiles de estos elementos, que han de verse sometidos a esfuerzos de especial magnitud.
- Se evitará el contacto con partes calientes de la máquina, debiendo realizar el mantenimiento personal capacitado y autorizado.

#### B) De los elementos auxiliares:

- Los elementos auxiliares tales como cables, cadenas y aparejos de elevación en uso deben ser examinados enteramente por persona competente por lo menos una vez cada seis meses.
- Con propósitos de identificación, de modo que puedan llevarse registros de tales exámenes, debe marcarse un número de referencia en cada elemento y en el caso de eslingas se fijará una marca o etiqueta de metal numerada. En el registro se indicará el número, distintivo o marca de cada cadena, cable o aparejo, la fecha y número del certificado de la prueba original, la fecha en que fue utilizado por primera vez, la fecha de cada examen así como las particularidades o defectos encontrados que afecten a la carga admisible de trabajo y las medidas tomadas para remediarlas.

### **Camión grúa hidráulica telescópica**

#### **Identificación de riesgos:**

- Vuelco o desplome de la estructura
- Caídas de personas desde la máquina
- Atropello
- Quemaduras
- Ruido
- Contacto eléctrico
- Golpes o aplastamientos por la caída de objetos o desplome de la carga

- Choques
- Vibraciones

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Los operarios del camión grúa dispondrán de protectores auditivos adecuados cuando se superen las limitaciones máximas permitidas del nivel de ruido.
- Se les proporcionará fajas o cinturones elásticos antivibratorios a los conductores.

Además se aplicarán las medidas específicas de la grúa automontante.

### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.

#### **1.10.4. Maquinaria de transporte**

---

##### **Dumper**

##### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Proyección de partículas
- Desprendimiento de tierras
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo
- Caídas desde la máquina
- Quemaduras durante el mantenimiento

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.



- Se evitará en lo posible el acceso a partes calientes de la máquina. Cuando sea imprescindible por posibles averías o mantenimiento, este lo realizará personal capacitado para ello.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello nos aseguraremos de no cargarlos por encima de su carga máxima autorizada, sobre todo en terrenos con grandes pendientes. Su velocidad en estas operaciones se reducirá por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dumpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Se realizarán riegos controlados del terreno, siempre que la actividad lo permita, para disminuir la proliferación de polvo. En casos necesarios se usarán mascarillas con filtro anti-polvo.
- Los conductores dispondrán de protectores auditivos para minimizar el efecto del ruido, tanto el propio como el ambiental.
- Todos los dumpers dispondrán de asientos ergonómicos y los conductores contarán con cinturón elástico anti-vibratorio.
- Se mantendrán los peldaños y asideros libres de barro, y los conductores llevarán calzado con suela antideslizante.
- Todos los operarios cercanos a los radios de acción de los dumpers llevarán casco y gafas de seguridad, para minimizar los daños por proyección de partículas. Además llevarán en todo momento chalecos de alta visibilidad.

## **Camión transporte**

### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Proyección de partículas
- Desprendimiento de tierras
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo
- Caídas desde la máquina
- Golpes y sobreesfuerzos de operarios durante trabajos de carga y descarga
- Atrapamientos

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso cuando se crucen camiones.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

- Para evitar atrapamientos no se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente. Además no se permanecerá en el radio de acción del camión durante acciones de descarga en las que la caja este en movimiento.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.
- Se realizarán riegos controlados del terreno, siempre que la actividad lo permita, para disminuir la proliferación de polvo. En casos necesarios se usarán mascarillas con filtro anti-polvo.
- Los conductores dispondrán de protectores auditivos para minimizar el efecto del ruido, tanto el propio como el ambiental.
- Todos los camiones dispondrán de asientos ergonómicos y los conductores contarán con cinturón elástico anti-vibratorio.
- Se mantendrán los peldaños y asideros libres de barro, y los conductores llevarán calzado con suela antideslizante.
- Todos los operarios cercanos a los radios de acción de los camiones llevarán casco y gafas de seguridad, para minimizar los daños por proyección de partículas. Además llevarán en todo momento chalecos de alta visibilidad.

#### **Medidas preventivas durante trabajos de carga y descarga:**

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.
- No saltar a tierra desde la caja.

### **Camión basculante**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Proyección de partículas
- Desprendimiento de tierras
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo
- Quemaduras, fuego o explosión
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

##### MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL:

- La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso cuando se crucen camiones.
- Se realizarán riegos controlados del terreno, siempre que la actividad lo permita, para disminuir la proliferación de polvo. En casos necesarios se usarán mascarillas con filtro anti-polvo. La carga seca se regará para evitar levantar polvo.
- Los conductores dispondrán de protectores auditivos para minimizar el efecto del ruido, tanto el propio como el ambiental.

- Todos los camiones dispondrán de asientos ergonómicos y los conductores contarán con cinturón elástico anti-vibratorio.
- Se mantendrán los peldaños y asideros libres de barro, y los conductores llevarán calzado con suela antideslizante.
- Todos los operarios cercanos a los radios de acción de los camiones llevarán casco y gafas de seguridad, para minimizar los daños por proyección de partículas. Además llevarán en todo momento chalecos de alta visibilidad.
- Los camiones basculantes que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento: faros de marcha hacia adelante, faros de marcha hacia atrás, intermitentes de aviso de giro, pilotos de posición delanteros y traseros, servofreno, freno de mano, avisador acústico automático de marcha atrás, cabina antivuelco y anti-impacto, toldos para cubrir la carga.
- Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.
- No arrancar el camión sin haber bajado la caja.
- Durante las maniobras de bajada o subida de la caja, todos los operarios permanecerán fuera del radio de acción de la máquina.

#### MANTENIMIENTO:

- Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de: motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, avisadores acústicos, neumáticos.
- No hacer ajustes ni reparaciones con el motor en marcha, se pueden producir atrapamientos.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.
- Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.

- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
- Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A SEGUIR POR EL CONDUCTOR:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.
- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.
- Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie alrededor.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Mascarillas con filtro anti-polvo.

- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad.
- Chalecos de altavisibilidad.

#### **1.10.5. Maquinaria de compactación, extendido y pavimentación**

---

##### **Motoniveladora**

##### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Todas las motoniveladoras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, el transporte de personas y las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora.

- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Se realizarán riegos controlados del terreno, siempre que la actividad lo permita, para disminuir la proliferación de polvo. En casos necesarios se usarán mascarillas con filtro anti-polvo.
- Los conductores dispondrán de protectores auditivos para minimizar el efecto del ruido, tanto el propio como el ambiental.
- Todas las máquinas dispondrán de asientos ergonómicos y los conductores contarán con cinturón elástico anti-vibratorio.
- Se mantendrán los peldaños y asideros libres de barro, y los conductores llevarán calzado con suela antideslizante.

### **Compactadora de rodillo**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Polvo
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Todas las compactadoras estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.



- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora, el transporte de personas y las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se realizarán riegos controlados del terreno, siempre que la actividad lo permita, para disminuir la proliferación de polvo. En casos necesarios se usarán mascarillas con filtro anti-polvo
- Los conductores dispondrán de protectores auditivos para minimizar el efecto del ruido, tanto el propio como el ambiental.
- Todas las máquinas dispondrán de asientos ergonómicos y los conductores contarán con cinturón elástico anti-vibratorio.
- Se mantendrán los peldaños y asideros libres de barro, y los conductores llevarán calzado con suela antideslizante.

### **Compactadora de capas asfálticas y bituminosas**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Inhalación de gases
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Todas las compactadoras de capas asfálticas estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y anti-impactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se señalarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora, el transporte de personas y las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha.
- Los conductores dispondrán de mascarillas con filtro específico, para prevenir la inhalación de gases provenientes de los productos asfálticos y bituminosos.
- Los conductores dispondrán de protectores auditivos para minimizar el efecto del ruido, tanto el propio como el ambiental.
- Todas las máquinas dispondrán de asientos ergonómicos y los conductores contarán con cinturón elástico anti-vibratorio.
- Se mantendrán los peldaños y asideros libres de barro, y los conductores llevarán calzado con suela antideslizante.

### **Pisón vibrante**

#### **Identificación de riesgos:**

- Golpes
- Vibraciones
- Ruido
- Proyección de partículas
- Polvo
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- Todos los operarios involucrados en las tareas con el pisón vibrante llevarán en todo momento casco y gafas de seguridad, y cinturón elástico anti-vibratorio.
- El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambiable anti-polvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones protectores. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.
- El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.
- La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

### **Pisón neumático**

#### **Identificación de riesgos:**

- Golpes
- Vibraciones
- Ruido
- Proyección de partículas
- Polvo
- Atrapamientos
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- El pisón provoca polvo ambiental. Riegue siempre la zona a alisar, o utilice una máscara de filtro mecánico recambio
- El pisón produce ruido. Utilice siempre casco o tapones protectores. Evitará perder agudeza de oído o quedarse sordo.
- Todos los operarios involucrados en las tareas con el pisón vibrante llevarán en todo momento casco y gafas de seguridad, y cinturón elástico anti-vibratorio.
- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los otros compañeros.
- La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda. Utilice una faja elástica y evitará la lumbalgia.
- Las zonas en fase de apisonar quedarán cerradas al paso mediante señalización según detalle de planos, en prevención de accidentes.
- El personal que tenga que utilizar las apisonadoras, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

### **Camión de riego**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos
- Choques con otros vehículos
- Vuelcos
- Atrapamientos
- Caídas desde el camión
- Ruido
- Vibraciones

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Antes de subir a la cabina para arrancar el camión, se deberá inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- El acceso y descenso del conductor a la cabina se hará por los puntos establecidos a tal fin, con los peldaños y asideros libres de barro.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- El camión deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes.
- Antes de poner en servicio el camión, se comprobará el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje el camión debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio del camión.
- Los conductores contarán con protectores auditivos para reducir tanto el ruido propio como el de conjunto, además de disponer de cinturones elásticos anti-vibratorios.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento del camión, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran pendiente. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- El camión, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

- Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

### **Extendedora asfáltica**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Inhalación de sustancias nocivas
- Proyección de partículas
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos y golpes

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y sin aparcarla en los lugares asignados para ello. Y siempre que abandonen la máquina deberán llevar casco y chaleco reflectante.
- Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.
- Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.
- No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.
- La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.
- Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor timbrado con las revisiones al día, luces y claxon en perfecto estado de funcionamiento.
- Los conductores contarán con protectores auditivos para reducir tanto el ruido propio como el de conjunto, además de disponer de cinturones elásticos anti-vibratorios.
- Todos los operarios involucrados en estos trabajos dispondrán de mascarillas con filtro específico para evitar la inhalación de gases nocivos provenientes de

los productos asfálticos y de mono de trabajo, guantes, botas, casco y gafas de seguridad, para evitar el contacto de dichas sustancias con la piel.

- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de asfaltado.

### **Extendedora de grava y cemento**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Contacto de la piel con cemento
- Proyección de partículas
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos y golpes

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y sin aparcar en los lugares asignados para ello. Y siempre que abandonen la máquina deberán llevar casco y chaleco reflectante.
- Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.
- Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.
- No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.
- La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.
- Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor timbrado con las revisiones al día, luces y claxon en perfecto estado de funcionamiento.

- Los conductores contarán con protectores auditivos para reducir tanto el ruido propio como el de conjunto, además de disponer de cinturones elásticos anti-vibratorios.
- Todos los operarios involucrados en estos trabajos dispondrán de mono de trabajo, guantes, botas, casco y gafas de seguridad, para evitar el contacto de cemento con la piel.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de extendido de gravas.

### **Extendedora de lechadas bituminosas**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Inhalación de sustancias nocivas
- Proyección de partículas
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos y golpes

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y sin aparcarla convenientemente. Y siempre que abandonen la máquina deberán llevar casco y chaleco reflectante.
- Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.
- Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.
- No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.



- La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.
- Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor timbrado con las revisiones al día, luces y claxon en perfecto estado de funcionamiento.
- Los conductores contarán con protectores auditivos para reducir tanto el ruido propio como el de conjunto, además de disponer de cinturones elásticos anti-vibratorios.
- Todos los operarios involucrados en estos trabajos dispondrán de mascarillas con filtro específico para evitar la inhalación de gases nocivos provenientes de los productos bituminosos y de mono de trabajo, guantes, botas, casco y gafas de seguridad, para evitar el contacto de dichas sustancias con la piel.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de extendido de lechadas bituminosas.

### **Fresadora de pavimentos**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atropellos o colisiones entre vehículos
- Vuelco
- Vibraciones
- Ruido
- Inhalación de sustancias nocivas
- Proyección de partículas
- Quemaduras
- Caídas desde la máquina
- Atrapamientos y golpes

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y sin aparcarla adecuadamente. Y siempre que abandonen la máquina deberán llevar casco y chaleco reflectante.
- Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.
- Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.
- No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.
- La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.
- Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.
- Las máquinas a utilizar en esta obra estarán dotadas de un extintor timbrado con las revisiones al día, luces y claxon en perfecto estado de funcionamiento.
- Los conductores contarán con protectores auditivos para reducir tanto el ruido propio como el de conjunto, además de disponer de cinturones elásticos anti-vibratorios.
- Todos los operarios involucrados en estos trabajos dispondrán de mascarillas con filtro específico para evitar la inhalación de substancias nocivas provenientes de las acciones de fresado y de mono de trabajo, guantes, botas, casco y gafas de seguridad para minimizar el riesgo por proyección de partículas.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la fresadora.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de fresado.
- Para evitar que el material fresado y recogido mediante el proceso se vierta en zonas no adecuadas constituyendo una fuente importante de residuos perjudiciales para el medio ambiente, se deberá retirarlos debidamente para reutilizarlo en la fabricación de pavimentos nuevos. Nunca se deberán tirar a vertederos no autorizados.
- No se realizarán tareas de mantenimiento o reparación con partes de la máquina calientes.

A todos los conductores y maquinistas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva antes del inicio de sus actuaciones en obra.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante, botas impermeables.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas con filtro (anti-polvo o anti-gases).
- chaleco reflectante.

#### **1.10.6. Maquinaria de hormigonado**

---

##### **Bomba hormigonado**

##### **Identificación de riesgos:**

- Vuelco o caída por proximidad a taludes o planos inclinados.
- Proyección de partículas.
- Golpes contra objetos.
- Caídas de personas.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Ruido.
- Vibraciones.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL:

- El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- La bomba de hormigonado sólo se podrá usar para el bombeo de hormigón de consistencia según cono de Abrams recomendada por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.
- El encargado de seguridad o de obra, comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.
- Todos los operarios dispondrán de los monos, guantes, botas, gafas, cascos de seguridad adecuados y en perfectas condiciones de uso para evitar en la medida de lo posible las proyecciones y el contacto del hormigón con la piel.
- Además dispondrán de protectores auditivos para minimizar la acción del ruido y de cinturones elásticos anti-vibratorios.
- Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A SEGUIR POR EL EQUIPO DE BOMBEO:

- Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.
- Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.
- No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos necesarios.

- Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.
- No intentar modificar los mecanismos de protección eléctrica.
- Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes. Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.
- No realizar levantamientos o movimientos de la manguera o de otros elementos pesados individualmente. Se usarán medios mecánicos siempre que sean posibles. En caso contrario se pedirá ayuda a otros compañeros y se procederá extremando las precauciones.

El encargado de seguridad, comprobará bajo presiones superiores a los 50 bar lo siguiente:

- Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.
- Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.
- Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra del equipo de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra del equipo de bombeo al pie de este escrito.

### **Camión hormigonera**

#### **Identificación de riesgos:**

- Proyección de partículas
- Golpes con objetos o herramientas
- Atropello o colisiones con otras máquinas
- Vuelco o deslizamiento del camión por terraplenes, zanjas, etc.

- Atrapamientos o aplastamientos
- Dermatitis por contacto con hormigón
- Caídas desde el camión hormigonera
- Incendio
- Vibraciones
- Ruido

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

A continuación se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

- 1.- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.
- 2.- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.
- 3.- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.
- 4.- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.
- 5.- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.
- 6.- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.
- 7.- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.
- 8.- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.
- 9.- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.
- 10.- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

## MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL:

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar del camión han de ser antideslizantes.
- Los camiones deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación, sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire y señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella, y estar diseñados de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones y con asiento ergonómico.

- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg, herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre seguro.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona a quien delegue.
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendientes de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.



- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico no supere los 80 dB.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- Todos los trabajadores involucrados en las tareas de hormigonado contarán con la ropa de trabajo adecuada (casco, gafas, mono de trabajo, guantes, botas, chalecos reflectantes, protectores auditivos, cinturones elásticos anti-vibratorios...) como medida para minimizar riesgos como proyección de partículas, contacto con hormigón, atropellos, ruido, vibraciones, golpes, etc.
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo, mono de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C, guantes de cuero.
- Calzado antideslizante y anti-impactos, botas de goma.
- Chalecos o ropa de alta visibilidad.
- Protectores auditivos.
- Cinturones elásticos anti-vibratorios.

#### **1.10.7. Pequeña maquinaria**

---

##### **Vibrador eléctrico**

##### **Identificación de riesgos:**

- Contacto eléctrico.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Vibraciones.
- Salpicaduras de lechada (en piel y ojos).
- Atrapamientos.
- Golpes.

- Ruido.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables y con barandillas de seguridad cuando sea necesario.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.
- Todos los operarios involucrados en estas tareas dispondrán de toda la ropa de seguridad adecuada (mono de trabajo, casco, gafas, guantes, botas, protectores auditivos, etc.).

### **Compresor**

#### **Identificación de riesgos:**

- Ruido.
- Golpes o aplastamientos.
- Quemaduras.
- Explosión o incendio.
- Contacto eléctrico.
- Inhalación de gases provenientes de la combustión.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Si el motor alimenta a varios equipos a la vez, que trabajan a diferentes presiones, el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión, protegiéndose con un mano-reductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.
- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos. Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.
- Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie. En los casos en los que no sea posible, como en tramos de túnel, se instalarán sistemas de extracción localizada, asegurando la renovación de aire fresco. Se dispondrán de medidores de concentración de gases en puntos cercanos a los compresores.

### **Gunitadoras**

#### **Identificación de riesgos:**

- Atrapamientos
- Contacto eléctrico
- Ruido
- Dermatitis por contacto con hormigón

- Golpes
- Proyección de partículas
- Inhalación de partículas nocivas en suspensión

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Se realizará una revisión previa de la zona a gunitar y del circundante.
- Se comprobará que se mantienen protegidos, mediante la carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión.
- Antes de poner en funcionamiento la gunitadora, se comprobará que conserva el freno de basculamiento en perfecto estado.
- Se comprobará que los trabajadores estén provistos de mascarillas con filtro mecánico recambiable y protectores auditivos.
- Todos los operarios dispondrán de gafas de seguridad anti-impactos, además del casco de seguridad, mono de trabajo y botas y guantes de goma.
- La alimentación eléctrica de la gunitadora se realizará mediante mangueras anti-humedad, dotadas de clavijas estancas de intemperie con conexión a la red de tierra en combinación con el interruptor diferencial de protección.
- Se comprobará previamente al funcionamiento, que no está anulada la conexión a tierra.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

#### **Martillo rompedor eléctrico**

##### **Identificación de riesgos:**

- Ruido
- Sobreesfuerzos y posturas forzosas
- Vibraciones
- Polvo
- Proyección de partículas
- Contactos eléctricos
- Incendio
- Golpes

- Caídas al mismo o distinto nivel

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Antes de empezar los trabajos limpiar los posibles derrames de aceite o de combustible e inspeccionar el terreno o elementos estructurales para detectar la posibilidad de futuros desprendimientos debido a la vibración producida.
- La conexión o suministro eléctrico se debe realizar con manguera anti-humedad. Puesta a tierra del cuadro eléctrico o grupo electrógeno y uso de doble aislamiento.
- Instalar plataformas auxiliares adecuadas con barandillas de protección perimetral para trabajos a más de 1'5 metros de altura. Utilizar arnés de seguridad anti-caída anclado a punto fijo cuando no sea posible la protección colectiva o la altura sea importante como para disponer de ambas medidas. No trabajar sobre muros, pilares o salientes.
- Mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.
- Utilizar casco de seguridad, guantes de protección, muñequeras, faja lumbar anti-vibratoria, protectores auditivos, gafas anti-proyecciones, calzado de seguridad, mascarilla anti-polvo, etc.
- No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en el terreno o sobre los materiales a romper.
- Desconectar el equipo de la red eléctrica o quitarle la batería cuando no se utilice. Realizar mantenimientos periódicos, siempre desconectados.
- Rotar en la medida de lo posible a los trabajadores que utilicen este equipo, marcando turnos de trabajo y de descanso, para minimizar al máximo los sobreesfuerzos y las posturas forzadas.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones

pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. Además puede causar lesiones por sobreesfuerzo o posturas inadecuadas.

- Se dotará al martillo de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.
- Cuando no se utilice se guardará en su alojamiento correspondiente, a ser posible en su embalaje o caja original.

### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Gafas anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Chalecos o ropa de alta visibilidad.
- Protectores auditivos.
- Faja lumbar anti-vibratoria.
- Muñequeras.
- Mascarilla anti-polvo.

## **1.11. EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN LOS MEDIOS AUXILIARES**

---

En éste apartado se estudian y analizan los riesgos y medidas preventivas necesarias para la puesta en obra y uso de los medios auxiliares, considerando como medios auxiliares todos aquellos que se fabrican para su incorporación temporal a la obra, tales como andamios, puntales, encofrados, etc.

### **1.11.1. Medidas generales andamios**

---

#### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Desplome del andamio.

- Caída de objetos
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamientos

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- 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.
- Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, se podrán seguir las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos.
- En función de la complejidad del andamio a montar deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan, con sus cálculos oportunos, deberá ser realizado por una persona con una formación universitaria y una experiencia mínima que lo habilite para la realización de esta actividad. 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.
- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, tornillos, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
- Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
- El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad.



- 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.

- En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura mínima de:

a.) 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.

b.) 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.

c.) 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.

d.) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.

e.) 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.

- 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, tales como:

-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 dispondrán del plan de montaje y desmontaje.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar andamios normalizados, que deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
- En el supuesto de utilizar andamios no normalizados se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
- A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como no normalizado.
- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tabloncillos de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohibirá saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán

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

- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, 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.

- La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.

- Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.

- Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

- 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.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.

- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

### **1.11.2. Andamios metálicos tubulares**

---

#### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Desplome del andamio.
- Caída de objetos
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamientos

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- El andamio metálico tubular está comercializado con todos los sistemas de seguridad (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.) debiéndose hacer uso de ellos.
- 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.
- 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.

- 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.
- La empresa a cuyo cargo se instale el andamio deberá establecer el procedimiento necesario para que una persona competente realice las inspecciones y pruebas correspondientes. Los resultados de estas inspecciones deberán documentarse mediante un acta, conservándose durante el tiempo que permanezca instalado el andamio.

#### ESPECIFICACIONES PREVENTIVAS DURANTE EL MONTAJE:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- El izado del material que forma el andamio (barras, módulos tubulares, tabloneros, etc.) se realizará mediante eslingas normalizadas, a ser posible con el auxilio de un cabrestante mecánico cuando la altura supere las cuatro plantas.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.

- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- El entablado que forma el piso de las plataformas se compondrán preferentemente de planchetas metálicas; si fuesen tablones de madera éstos se sujetará a la estructura firmemente para evitar el deslizamiento y caída.
- Los montadores cuidarán especialmente que las diferentes piezas queden adecuadamente enlazadas y sujetas mediante la aplicación segura de las bridas o juntas, de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohibirá expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y similares.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Estará terminadamente prohibido la práctica corriente del montaje del revés de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla.

- Se prohibirá en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los puntos fuertes de seguridad previstos en fachadas o paramentos.
- Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohibirá hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.



### **1.11.3. Andamios cimbra**

---

#### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Desplome de la cimbra.
- Caída de objetos
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamientos

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio además de cumplir con la condición de estabilidad y resistencia, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
- 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.
- 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.
- 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.

- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **1.11.4. Castillete de hormigonado**

---

### **Identificación de riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes (por el cangilón de la grúa).
- Caída de objetos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos (en tareas de transporte).

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- El castillete de hormigonado es una plataforma auxiliar que se utiliza como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad. Quedará terminadamente prohibido que carpinteros y/o encofradores se fabriquen de manera casera su medio auxiliar improvisado, ya que, además de no cumplir con lo legislado, se trata generalmente de un artilugio que no cumple con niveles de seguridad exigibles.
- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1'10 m x 1'10 m.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohibirá el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los castilletes de hormigonado durante sus cambios de posición.
- Los castilletes de hormigonado se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.
- Situar el castillete en lugar estable y utilizar los métodos de estabilización disponibles.
- La plataforma de trabajo tiene que ser de madera sana, seca y sin nudos, o de chapa metálica antideslizante.
- No utilizar el castillete en condiciones climatológicas adversas.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Los operarios de los castilletes deberán disponer de cinturones o similares para sujetar adecuadamente las herramientas a su cuerpo. No sobrecargar el castillete con materiales o similares.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **1.11.5. Torretas de encofrado**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Estas pequeñas plataformas auxiliares se utilizan en obra como ayuda para la colocación de los encofrados de pilares o de elementos de cierta singularidad. No se permitirá que carpinteros encofradores se fabriquen su plataforma improvisada que, además de no cumplir con lo legislado, se trata generalmente de un elemento que no cumple los niveles de seguridad mínimos.
- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1'10 m por 1'10 m (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm de altura.

- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohibirá el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de las torretas de encofrado durante sus cambios de posición.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Los operarios de los castilletes deberán disponer de cinturones o similares para sujetar adecuadamente las herramientas a su cuerpo. No sobrecargar el castillete con materiales o similares.
- La plataforma de trabajo tiene que ser de madera sana, seca y sin nudos, o de chapa metálica antideslizante.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **1.11.6. Escaleras de mano**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o manipulación.
- Golpes.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos y posturas forzadas.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo sólidos y estables.
- Deben colocarse elementos antideslizantes en la base de las escaleras.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- Cuando la altura de trabajo supere los 3,5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de sistemas individuales anti-caída (arnés de seguridad).
- Las escaleras de mano no pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Es necesario revisar periódicamente las escaleras de mano.
- Los peldaños han de estar ensamblados.
- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos, y han de estar protegidos con barnices transparentes.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Está prohibida la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada, siempre se usarán escaleras homologadas.
- Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.
- El ascenso y descenso y los trabajos desde las escaleras tienen que hacerse de cara a los escalones, utilizando ambas manos.
- El transporte a mano de una carga por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.
- No se pueden utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud.

- Las escaleras de madera se tienen que almacenar a cubierto para asegurar su conservación.
- Las escaleras de acero se tienen que pintar para evitar su oxidación.
- Las escaleras de madera no se pueden pintar, para que se puedan apreciar los defectos.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema anti-abertura.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatas antideslizantes, grapas o cualquier mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.
- No se pueden utilizar las escaleras como pasarelas.
- No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Hay que colocarlas en un ángulo de  $75^{\circ}$  respecto a la horizontal.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.
- El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma.
- Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o pesos importantes.
- No mover la escalera cuando haya un trabajador encima.
- En las escaleras de tijera el operario no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar como escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.
- Las escaleras suspendidas tienen que fijarse de manera segura para evitar movimientos de balanceo.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.

- No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos, zanjas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tienen que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.
- No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; se tiene que hacer con la parte delantera hacia abajo.
- Estará prohibido el paso de personas bajo las escaleras.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (por encima de 3'5 m).

#### **1.11.7. Codales**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplome o manipulación.
- Sobreesfuerzos o posturas forzadas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamientos.
- Desplome del encofrado por fatiga del codal o mala colocación.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**



- El cálculo de secciones de los codales deberá ser realizado por personal cualificado.
- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Se entibará con separaciones adecuadas al estado del elemento a entibar.
- Para subir o manipular codales se utilizarán medios auxiliares adecuados.
- Se colocará el número de codales adecuados.
- Todas las herramientas estarán en perfecto estado de uso y los operarios contarán con la ropa de trabajo, casco, guantes y botas de seguridad adecuados.
- Se colocarán pasarelas de tránsito con barandillas.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad para trabajos en altura.
- Se arriostrará horizontalmente para evitar el desplome de elementos verticales por exceso de altura.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente los codales, tensando los que estén flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los elementos de los codales no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de los codales no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Se desarmará la entibación a medida que los métodos definitivos de apeo vayan entrando en carga y los codales dejen de ser necesarios.
- Los codales se acopiarán ordenados en capas transversales.
- Los codales se transportarán en paquetes flejados por los dos extremos.
- Las hileras de codales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados en la dirección en que deban trabajar.
- Los tabloncillos durmientes de apoyo de los codales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical se acuñarán.
- Los puntales siempre se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

- El reparto de cargas sobre la superficie apuntalada se realizará uniformemente, prohibiéndose las sobrecargas en un punto.
- Orden y limpieza en la obra.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

#### **1.11.8. Encofrado de madera para pilares**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Caída de objetos, aplastamiento.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Desplome del encofrado.
- Pisadas sobre objetos.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.
- El encofrado lo realizará personal cualificado.
- Los paneles de madera se recibirán paletizados y a pie de tajo.
- Los encofrados se colocarán con ayuda de la grúa.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se utilizarán medios auxiliares para la manipulación y el transporte del material, se dará formación e información a los trabajadores sobre el manejo de cargas, se adaptará el puesto de trabajo para evitar malas posturas, se

reducirá la repetición de tareas con alternancia de trabajadores y reducción del tiempo de exposición a las mismas.

- El acopio de la madera para el encofrado se realizará a pie de cada pilar.
- Se encofrará con el auxilio de andamios, castilletes o torretas, nunca desde escaleras.
- El desencofrado se realizara cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- El desencofrado se realizará desde un andamio, con todas las medidas de seguridad adecuadas, y con arnés de seguridad cuando sea necesario.
- Se prohibirá el escalar por las placas del encofrado.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se extraerán de todas las piezas de madera los clavos que queden en ellas, después se apilarán convenientemente.
- Limpieza y orden en la obra.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **1.11.9. Encofrado metálico**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Caída de objetos, aplastamiento.
- Golpes o cortes con herramientas.
- Desplome del encofrado.

- Pisadas sobre objetos.

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- El encofrado deberá tener la suficiente resistencia y estabilidad.
- El encofrado lo realizará personal cualificado.
- Los paneles se colocarán manualmente con ayuda de un peón.
- Se colocarán redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m. En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Se realizará el transporte de los elementos del encofrado mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad. Se pondrán accesos seguros en niveles más altos de 2 m. con escaleras o rampas de ancho mínimo 60 cm.
- Los paneles se recibirán a pie de tajo, limpios y con desencofrante.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo en zonas altas de muros.
- Se encofrará con el auxilio de andamios o castilletes, nunca desde escaleras.
- En los bordes de los forjados se colocarán redes de seguridad del tipo horca.
- Cuando los huecos del forjado sean mayores de 2 m<sup>2</sup> se colocarán barandillas.
- Los huecos dejados en el forjado se taparán mediante redes de seguridad o mallazo metálico, para evitar caídas a distinto nivel.
- Se colocarán redes de seguridad bajo el encofrado del forjado, como máximo a un metro por debajo del nivel del forjado, sujetándolas mediante cuerda perimetral y ganchos a puntos fijos y seguros de los puntales del encofrado.
- Se usarán plataformas de 60 cm para circular sobre el forjado aún no hormigonado.
- No se procederá al desencofrado si no están en servicio las redes de seguridad.
- El desencofrado se realizará desde un andamio con todas las medidas de seguridad obligatorias y necesarias.

- El desencofrado se realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.
- Se prohibirá el escalar por las placas del encofrado.
- Se anclará el encofrado a la cimentación del muro para evitar el deslizamiento del mismo durante su hormigonado.
- Se apuntalará para evitar desplomes mediante puntales telescópicos.
- Se usarán apuntalamientos acorde con las cargas a soportar.
- Se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la caída fortuita de ellas.
- Se colocará protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- A los tres días de vertido el hormigón se quitarán las tablas y tableros, las sopandas y puntales los retiraremos a los 28 días.
- Limpieza y orden en la obra.
- Se suspenderá el trabajo ante vientos superiores a 50 Km/h, o si llueve.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **1.11.10. Banco de trabajo con mordazas o aprietos**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Cortes o golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Inhalación de polvo de madera u otros materiales.
- Caídas al mismo nivel o pisadas sobre objetos.
- Caída de materiales en manipulación.

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- El banco de trabajo con mordazas o aprietos se utilizará en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El banco de trabajo con mordazas o aprietos, como norma general, no se ubicará a distancias inferiores a 3 metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Se prohibirá dejar en suspensión del gancho de la grúa el banco de trabajo con mordazas o aprietos durante los periodos de inactividad.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto del banco de trabajo que hayan de utilizar.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberán formar parte de la formación que tenga el operario.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- Se prohibirá ubicar el banco de trabajo sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas.
- Deberán sujetarse bien las piezas con las que se trabaja.
- Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.
- Se usarán herramientas y útiles adecuados a las características de la operación a realizar.
- Se utilizarán las herramientas y útiles con resistencia mecánica adecuada.
- El banco de trabajo estará perfectamente nivelado para el trabajo.
- Para evitar daños en los ojos, se proveerá de gafas de seguridad anti-proyección de partículas a los operarios.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado del banco de trabajo para conservarlo en buen estado.
- Antes de su uso se revisará el banco de trabajo reparándose si no se encuentra en buen estado de conservación.
- Durante trabajos de corte de materiales se pueden producir partículas en suspensión con riesgo de inhalación, por lo que se deberá proveer a los trabajadores de protecciones colectivas como extractores localizados o protecciones individuales como mascarillas con filtro.

- Se limpiarán los aledaños del banco de trabajo, de productos procedentes de los cortes, etc. mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- Los bancos de trabajo se mantendrán limpios de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Limpieza y orden en la obra.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla con filtro específico a cada tarea.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.

#### **1.10.11. Cimbras**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos o por desplome.
- Desplome de la cimbra.
- Golpes con objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- La cimbra se proyectará y construirá de acuerdo con el tipo de encofrado que tiene que sostener.
- Tiene que tener el mantenimiento adecuado, de forma que se eviten desplomes o desplazamientos accidentales.
- Verificar el correcto estado del suelo que ha de acoger la cimbra.
- Los husos cumplirán la normativa europea UNE-EN 12810 y UNE-EN 12811.

- Los montadores tienen que seguir estrictamente las instrucciones del manual de montaje y mantenimiento del fabricante.
- Los anclajes se tienen que situar de acuerdo con las indicaciones del estudio técnico.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, se paralizarán los trabajos.
- Los diferentes componentes de la cimbra han de estar libres de oxidaciones graves que puedan menguar su resistencia.
- La cimbra se tiene que montar con todos sus componentes, en especial los de seguridad.
- Las cimbras han de construirse con tubos o perfiles metálicos según se determine en los planos y cálculos, especificando el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostrado, anclajes horizontales y apoyos sobre el terreno.
- El encargado tiene que controlar que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble anclaje contra caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma.
- Subir los componentes de la cimbra sujetos con cuerdas con gancho cerrado.
- El encargado tiene que vigilar expresamente el apretado uniforme de las mordazas o rótulas de forma que no quede ningún tornillo flojo que pueda permitir movimientos descontrolados de los tubos.  
Se han de arriostrar las torres de la cimbra entre sí.
- Los husos tienen que respetar el límite de elevación de la hembra.
- El personal competente ha de revisar periódicamente el estado de la cimbra.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de una cimbra 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 las cimbras 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.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablonés de reparto de cargas.



- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación o sustitución.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.
- Utilizar sistemas de montaje que permitan garantizar la seguridad de los montadores.
- Delimitar con cintas, vallas o mallas la zona de descarga de los elementos de los andamios.

### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

#### **1.10.12. Eslingas de acero**

---

##### **Identificación de riesgos:**

El principal riesgo asociado al empleo de eslingas es la caída de la carga sobre personas y/u objetos debido principalmente:

- Mal estrobo o eslingado de la carga.

- Resistencia insuficiente de la eslinga para la carga a elevar.
- Utilizar la eslinga para elevar cargas con un canto vivo sin utilizar las protecciones correspondientes.
- Eslingas en mal estado.
- Utilizar eslingas de anchura insuficiente para la carga a transportar.
- Utilizar eslingas con eslingas o gazas realizadas con sujetacables.
- Utilización de accesorios de eslingado (ganchos, grilletes,...) inadecuados o de una capacidad de carga insuficiente para la carga a elevar.
- Utilización de eslingas en ambientes con aplicaciones peligrosas (productos químicos, altas temperaturas, etc.).
- Procedimiento de elevación y/o descenso de la carga inadecuado, próximo a objetos que puedan interferir en su recorrido, movimientos bruscos de la carga, etc.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Las medidas de prevención y protección se concretan mediante la descripción de las características de las eslingas, criterios de selección correcta de la o las eslingas necesarias para la maniobra prevista, normas de utilización segura mediante el manejo correcto por parte del operario/s del conjunto formado por el equipo de elevación, los accesorios y las eslingas.
- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren. Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.
- Los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.
- Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

- Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
- Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:
  - a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
  - b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
  - c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
  - d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.
- Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.
- Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.
- Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- En las eslingas de dos ramales se utilizará como medio de unión un eslabón maestro (anilla simple) y en las eslingas de tres o cuatro ramales, se utilizará como medio de unión una anilla triple.

- Las anillas de acuerdo con la Norma UNE-EN 1677-4, deben estar dimensionadas en función de las cargas que habrán de soportar.
- Los grilletes podrán ser rectos o de lira e igualmente se dimensionarán según la carga de trabajo a aplicar. Para las aplicaciones de elevación los grilletes deberán ser conformes a la norma UNE-EN 13889.
- Los ganchos de elevación se elegirán en función de la carga y de los tipos de esfuerzo que tienen que transmitir. Estarán equipados con pestillo u otro dispositivo de seguridad para evitar que la carga pueda desprenderse y cumplirán con lo especificado en las normas UNE-EN 1677-2 y UNE-EN 1677-3.
- Los ganchos deben ser retirados cuando la apertura de la boca se deforme más de un 10%, el gancho esta erosionado más de un 5% o si presenta grietas. El máximo desgaste permisible del diámetro del bulón es de un 10%. Debe sustituirse si presenta doblados laterales. Tras cada revisión es aconsejable sustituir el bulón y el pasador.
- La longitud mínima del cable entre los casquillos será 20 veces el diámetro del cable.
- Los ojales pueden ser: flexibles o rígidos; los ojales rígidos deben estar dotados de guardacabos conformes a la Norma UNE-EN 13411-1. Los ojales o gazas flexibles de una eslinga de cable de acero tendrán una longitud  $h$  de como mínimo  $15 \times d$ , donde  $d$  es el diámetro del cable en mm.
- Cuando se usa un accesorio de extremo, los ojales deben ser del tipo rígido, es decir, protegidos mediante un guardacabos.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

### **1.10.13. Carretón o carretilla de mano**

---

#### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o choques contra objetos.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caídas de materiales en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

- Los carretones o carretillas de mano se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberán ser elegidas de forma tal que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.
- Para reducir el efecto de los botes utilizar ruedas de goma.
- Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, aplicar unas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de los carretones o carretillas de mano para conservarlas en buen estado.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- No se cargarán por encima de su carga máxima permitida, ni con cargas que no permitan las operaciones al trabajador con total seguridad.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Se deberá guardar los carretones o carretillas de mano en lugar seguro.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto, marcándose rutas o caminos libres de obstáculos y suficientemente anchas para permitir las maniobras con seguridad.
- Limpieza y orden en la obra.

### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

### **1.10.14. Acopios y almacenamientos**

---

#### **Identificación de riesgos:**

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento o aplastamiento por derrumbamiento o deslizamiento de los materiales acopiados o almacenados.
- Pisadas sobre objetos.
- Explosión o incendio.
- Inhalación de vapores tóxicos.
- Polvo.

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

##### Acopio de tierras y áridos

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los operarios llevarán mascarilla con filtro mecánico durante las operaciones de descarga tierra o áridos, ya que se éstos producirán grandes cantidades de polvo en suspensión.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

#### Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

#### Almacenamiento de pinturas, desencofrantes y combustibles

- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos deberán disponer de filtros respiratorios.
- Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas o protectores respiratorios (adecuados a cada sustancia).

#### **1.10.15. Herramientas manuales**

---

##### **Identificación de riesgos:**

- Golpes o cortes con las herramientas.
- Proyección de partículas.
- Caída de herramientas.
- Pisadas sobre herramientas.

##### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas:**

###### **MEDIDAS GENERALES**

- Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación.
- Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados como medida para evitar caídas de herramientas, cortes o riesgos análogos, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.
- En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C., botas de seguridad y casco, así como gafas anti-proyecciones en los casos necesarios.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.



## MEDIDAS ESPECÍFICAS

### Alicates

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Quijadas sin desgastes o melladas y mangos en buen estado.
- Tornillo o pasador en buen estado.
- Herramienta sin grasas o aceites.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

### Cinceles

- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de esponja de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- Siempre que sea posible utilizar herramientas soporte.
- Cuando se pique metal debe colocarse una pantalla o blindaje que evite que las partículas desprendidas puedan alcanzar a los operarios que realizan el trabajo o estén en sus proximidades.

- Para cinceles grandes, éstos deben ser sujetados con tenazas o un sujetador por un operario y ser golpeadas por otro.
- Los ángulos de corte correctos son: un ángulo de 60° para el afilado y rectificando, siendo el ángulo de corte más adecuado en las utilizaciones más habituales el de 70°.
- Para metales más blandos utilizar ángulos de corte más agudos.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- El cincel debe ser sujetado con la palma de la mano hacia arriba, sosteniendo el cincel con los dedos pulgar, índice y corazón.

### Destornilladores

- Mango en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Porción final de la hoja con flancos paralelos sin acuñamientos.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Espesor, anchura y forma ajustada a la cabeza del tornillo.
- Utilizar sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- La punta del destornillador debe tener los lados paralelos y afilados
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

### Punzones

- El punzón debe ser recto y sin cabeza de hongo.
- Utilizarlos sólo para marcar superficies de metal de otros materiales más blandos que la punta del punzón, alinear agujeros en diferentes zonas de un material.
- Golpear fuerte, secamente, en buena dirección y uniformemente.
- Trabajar mirando la punta del punzón y no la cabeza.
- No utilizar si está la punta deformada.
- Deben sujetarse formando ángulo recto con la superficie para evitar que resbalen.

### Limas

- Mantener el mango y la espiga en buen estado.
- Mango afianzado firmemente a la cola de la lima.
- Funcionamiento correcto de la virola.
- Limpiar con cepillo de alambre y mantener sin grasa.
- Selección de la lima según la clase de material, grado de acabado (fino o basto).
- No utilizar limas sin su mango liso o con grietas.
- No utilizar la lima para golpear o como palanca o cincel.
- La forma correcta de sujetar una lima es coger firmemente el mango con una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta. La lima se empuja con la palma de la mano haciéndola resbalar sobre la superficie de la pieza y con la otra mano se presiona hacia abajo para limar. Evitar presionar en el momento del retorno.
- Evitar rozar una lima contra otra.
- No limpiar la lima golpeándola contra cualquier superficie dura como puede ser un tornillo de banco.

### Martillos y mazos

- Cabezas sin rebabas.
- Mangos de madera (nogal o fresno) de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- Fijado con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Antes de utilizar un martillo asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza. Un sistema es la utilización de cuñas anulares.
- Seleccionar un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Sujetar el mango por el extremo.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

### Picos

- Mantener afiladas sus puntas y mango sin astillas.
- Mango acorde al peso y longitud del pico.
- Hoja bien adosada.
- No utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.

- Desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

### Sierras

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Mangos bien fijados y en perfecto estado.
- Antes de serrar fijar firmemente la pieza a serrar.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)

### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-proyecciones.

## **1.12. PREVISIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

---

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir un estudio, a la finalización de las obras, con toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

### **1.12.1. Taludes**

---

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes o mediante malla de triple torsión. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

### **1.12.2. Estructuras y obras de fábrica**

---

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los anclajes suficientes (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anti-caídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

En el caso de puentes atirantados y colgantes, será necesario disponer de sistemas adecuados de acceso a los pilones, dichos sistemas deberán garantizar la seguridad de sus ocupantes en todo tipo de situaciones. Asimismo será necesario disponer de los elementos necesarios para el acceso tanto a los diferentes cables del viaducto como a sus anclajes, a fin de posibilitar las labores tanto de comprobación de tensiones como de un eventual retesado.

### **1.12.3. Canalizaciones y elementos de drenaje**

---

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S., será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

### **1.12.4. Elementos de señalización, balizamiento y defensa**

---

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

#### **1.12.5. Conducciones y servicios**

---

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

#### **1.13. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES**

---

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.



El contratista facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Según el artículo 15 del RD 1627/1997, "De conformidad con el artículo 18 de la Ley de prevención de Riesgos laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que todos los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra", lo que implica que no debe de ser objeto de abono independiente en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sino asumido como parte de los costos estructurales del contratista.

Se establecerá el plan de formación y su programación (formación general, riesgos específicos del puesto de trabajo de cada operario, cursos de primeros auxilios, emergencia...).

Se proporcionará formación en primeros auxilios a un número suficiente de operarios de tal modo que haya un socorrista por tajo.

El contenido de la formación recibida comprenderá:

- Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo (2 horas).
- Riesgos generales y su prevención (2 horas).
- Riesgos específicos y su prevención (2 horas).
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos (2 horas).
- Primeros auxilios (1 hora).

Esta formación será impartida por personal especializado.

#### **1.14. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

---

Debido a que las instalaciones de esta índole admiten una cierta flexibilidad a todas luces natural, pues es el Jefe de Obra quien ubica y proyecta las mismas en función de su programación de obra, se entiende necesario marcar las pautas y condiciones mínimas que deben reunir, en función de los operarios afectados.

Así mismo la linealidad y longitud de la obra pueden aconsejar establecer un punto medio de la obra como lugar idóneo para la instalación, y se puede establecer otras posibilidades, siempre y cuando y bajo la aprobación del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra se vean cubiertas las necesidades de higiene y bienestar de los operarios.

Las condiciones necesarias para su concepción se resumen en los apartados siguientes.

### **1.14.1. Servicios e higiene**

---

#### Saneamiento y abastecimiento de agua

-Las empresas resolverán el saneamiento de los locales y facilitarán a su personal en los lugares de trabajo agua potable.

#### Vestuarios

-La empresa dispondrá en el centro de trabajo de cuartos de vestuarios para uso personal.

-La superficie mínima de los vestuarios será de 2 m<sup>2</sup> por cada trabajador y tendrá una altura mínima de 2,30 m. En nuestro caso tendrá una superficie mínima de 240 m<sup>2</sup>.

-De fácil acceso, estarán provistos de asientos con respaldo y de armarios metálicos o de madera individuales (una taquilla por cada trabajador) con cerradura, para que los trabajadores puedan cambiarse y dejar sus efectos personales. Se dispondrá de dos llaves, una de las cuales se entregará al trabajador y otra quedará en la oficina para casos de emergencia. En total se dispondrá de 120 taquillas.

-Si fuera necesario, se dispondrá de instalaciones apropiadas y específicas que permitan a cada trabajador poner a secar la ropa de trabajo.

A estos locales estarán acopladas las salas de aseos que dispondrán de las siguientes dotaciones:

### *Lavabos*

-El número de grifos, con agua corriente, será al menos de uno para cada diez usuarios. La empresa los dotará de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel con recipientes, jabón y espejo. Para nuestro caso se dispondrán un mínimo de 12 lavabos.

### *Inodoro*

-El número de retretes será de uno por cada 25 usuarios. Estarán equipados completamente y suficientemente ventilados. Los inodoros serán de carga y descarga automática, con agua corriente, papel higiénico y percha, y se instalarán en cabina aislada con puerta y cierre interior. En total contaremos con un mínimo de 5 inodoros.

-Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1x1,20 y 2,30 m de altura.

### *Duchas*

-El número de duchas será de una ducha por cada 10 trabajadores y serán de agua fría y caliente. Tendrá una comunicación fácil con los vestuarios y los lavabos. Nuestros vestuarios contarán con un mínimo de 12 duchas.

No obstante, estos datos obtenidos, amparándonos en los valores fijados por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, están condicionados por la simultaneidad real que se dé en la obra, y teniendo en cuenta el R.D. 1627/1.997 en su Anexo IV. Parte A. punto 15." Servicios Higiénicos", la dotación de dichas instalaciones será la adecuada según el caso que se presente.

En el caso de tener necesidades puntuales se podrán utilizar retretes químicos móviles en determinadas zonas de las obras en las que por su lejanía a la zona de vestuarios y por su duración en el tiempo hacen difícil ir y volver.

En caso de que la obra lo requiera se dispondrán de las instalaciones necesarias con suficiente antelación para cubrir las necesidades que vayan surgiendo.

Es susceptible de cambio el tipo y modelo de elementos de servicios en función de la oferta y la disponibilidad en el mercado, por lo que el número y tamaño de los módulos puede variar, si bien no puede hacerlo la superficie necesaria por cada trabajador.

#### **1.14.2. Locales de comedor y descanso**

---

Los comedores estarán dotados de:

- Mesas corridas con bancos del mismo tipo y respaldo con capacidad para todos los trabajadores de la obra.
- Aparatos calienta comidas.
- Depósitos con cierre para vertido de desperdicios.

#### **1.14.3. Botiquines de urgencia**

---

En el vestuario se instalará un botiquín conteniendo el material necesario especificado en el Real Decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Los botiquines contarán como mínimo de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables, que se revisarán mensualmente y reponiéndose inmediatamente lo consumido.

#### **1.14.4. Locales de primeros auxilios**

---

Según lo especificado en el Real Decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo, los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.

El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

En la oficina de obra, en un cuadro situado en el exterior, se situará de forma visible, la dirección del centro asistencial de urgencia más próximo y teléfonos del mismo.

#### **1.14.5. Conservación y limpieza**

---

Los suelos, paredes y techos de todas las dependencias de bienestar e higiene descritas, serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con productos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Dispondrán de luz natural y artificial.

En concreto el suelo de lavabos y duchas será de material antideslizante.

La higiene de tales instalaciones se garantizará mediante la dedicación oportuna en su limpieza y conservación.

**ANEJOS MEMORIA**

## 1. PLAN DE OBRA

---

Insertar aquí diagrama de Gannt.

## 2. INCLINACIÓN TALUDES Y TIPOS DE ENTIBACIÓN

Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas:

| TALUDES EN TERRENOS:   | Vírgenes o muy compactados |                    | Removidos recientemente |                    |
|--|----------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
|  | Secos                      | Con infiltraciones | Secos                   | Con infiltraciones |
| Roca dura  | 80°                        | 80°                | ---                     | ---                |
| Roca blanda o fisurada   | 55°                        | 55°                | ---                     | ---                |
| Restos pedregosos y derrubios  | 45°                        | 40°                | 45°                     | 40°                |
| Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal | 45°                        | 30°                | 35°                     | 30°                |
| Tierra arcillosa, arcilla marga  | 40°                        | 20°                | 35°                     | 20°                |
| Grava, arena gruesa no arcillosa   | 35°                        | 30°                | 35°                     | 30°                |
| Arena fina no arcillosa  | 30°                        | 20°                | 30°                     | 20°                |

Entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con  $h < 2,00$  m : entibación ligera.

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con  $2 < h < 2,50$  m : entibación semicuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con  $h > 2,50$  m: entibación cuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h < 2,00$  m : entibación semicuajada.

Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h > 2,00$  m : entibación cuajada.

Pozo en terreno coherente, sin solicitud y  $h < 2,00$  m : entibación semicuajada.

Pozo en terreno coherente, sin solicitud y  $h > 2,00$  m : entibación cuajada.

- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.

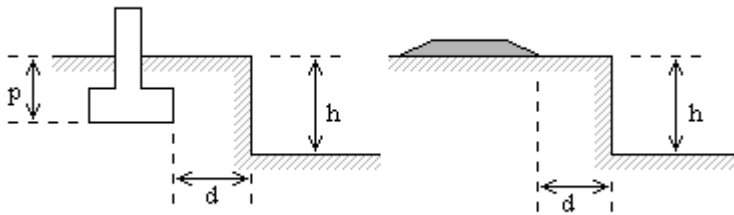


- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.

Notas:

Excavaciones sin carga, de  $h < 1,30$  m en terreno coherente no precisarán entibación.

Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando  $h < (p+d)/2$  ó  $h < d/2$ , respectivamente.

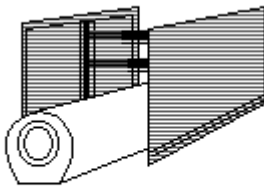


### 3. PROCESO ENTIBACIONES ZANJAS

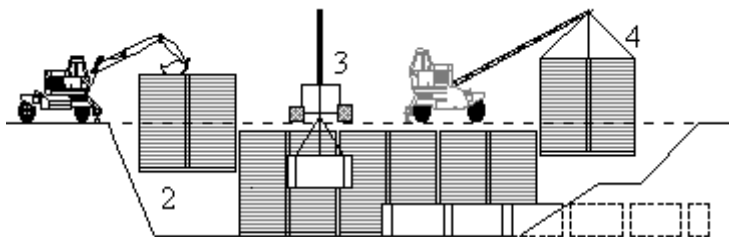
---

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje *de módulos metálicos de entibación*:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



**ESQUEMA DE MONTAJE  
DE MÓDULOS METÁLICOS**

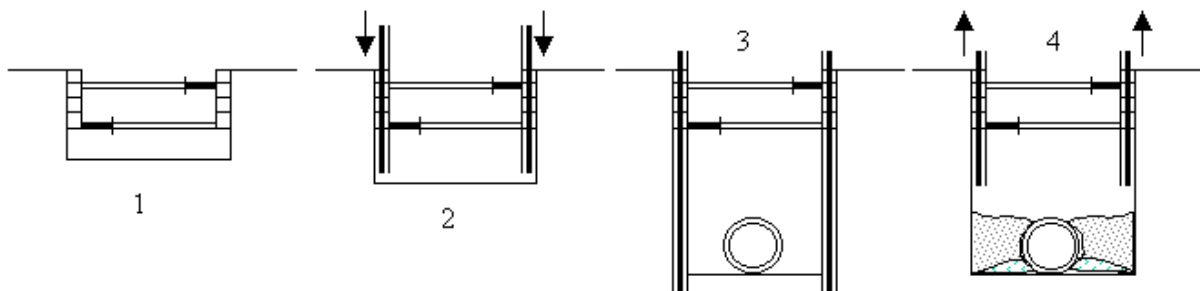


**SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN**

*Marcos cabeceros* con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

#### 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



**PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS**

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.

Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.

Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.

Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.

Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

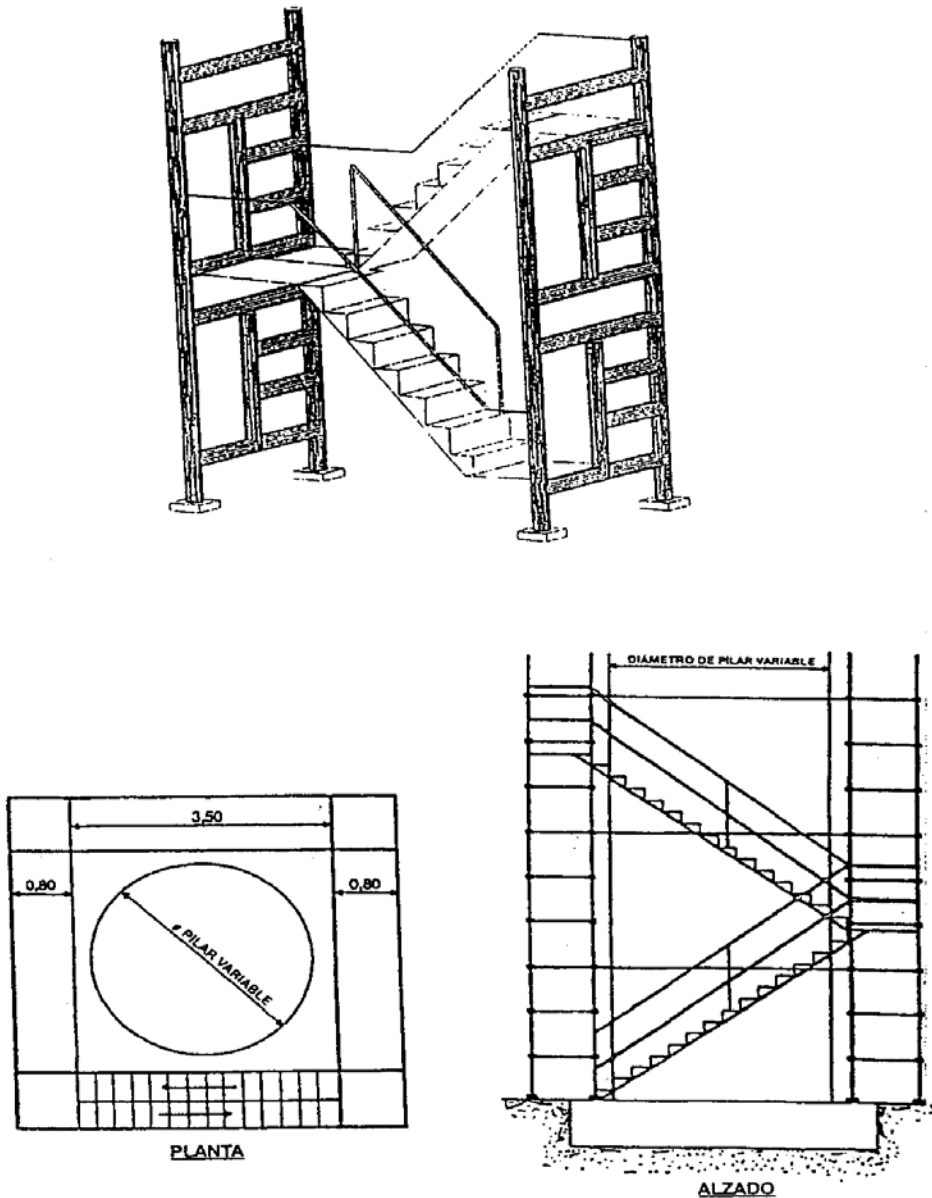
#### **4. CARACTERÍSTICAS DE LAS PLATAFORMAS DE TRABAJO ENCOFRADOS**

---

Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 90 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

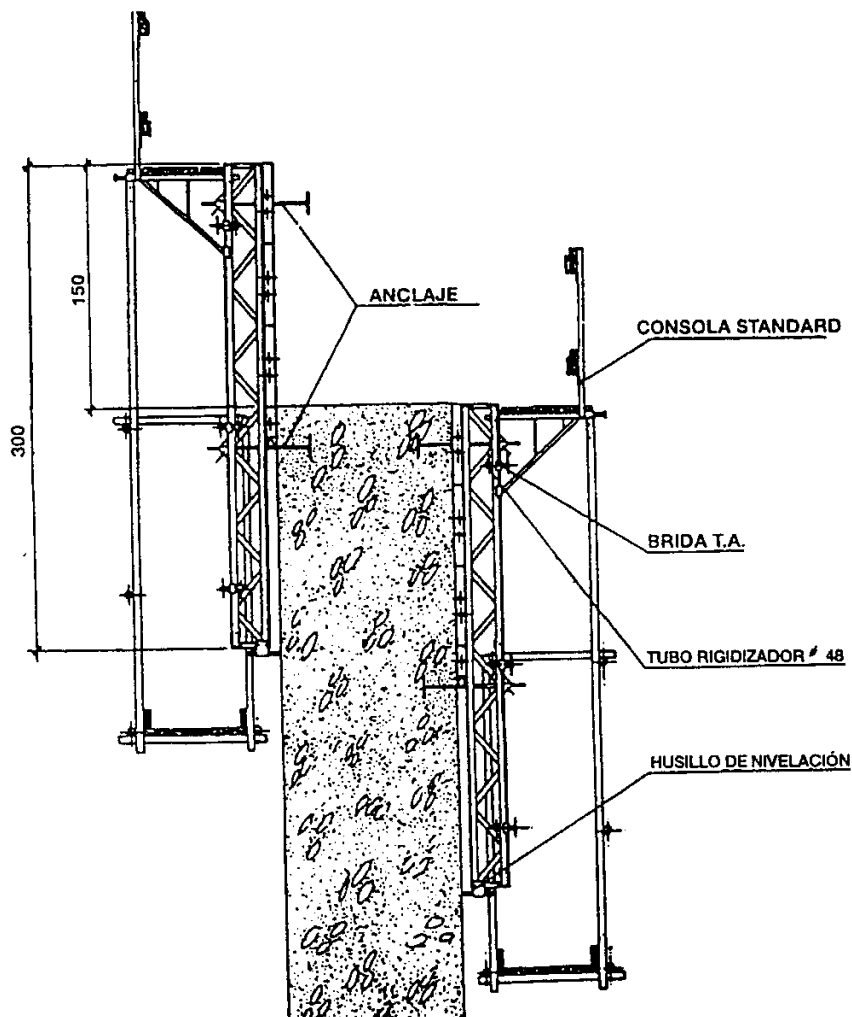
Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de **encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes**. Los **encofrados semideslizantes**, como el indicado en la figura siguiente, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.



Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior, para los trabajos de hormigonado, y otra inferior, para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y estarán protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

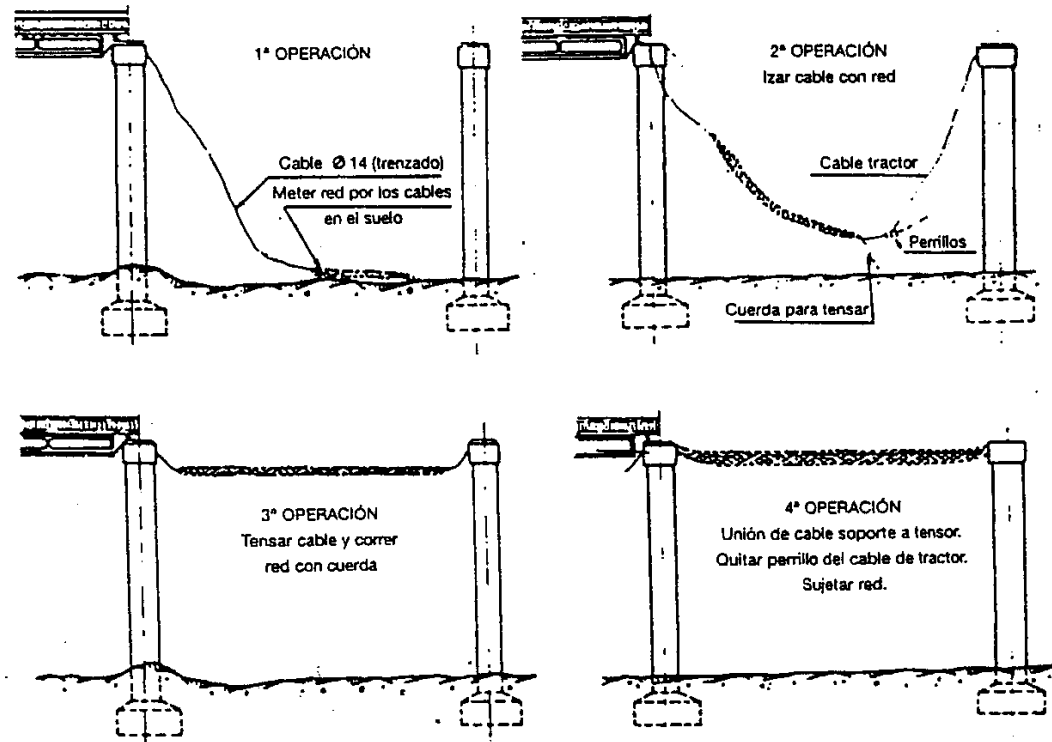
En el empleo de **encofrados deslizantes y trepantes**, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados y recibirán, antes del inicio de los trabajos, las instrucciones de seguridad necesarias. Antes de su incorporación al centro de trabajo habrán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos específicos, como el vértigo, posibles mareos, etc.

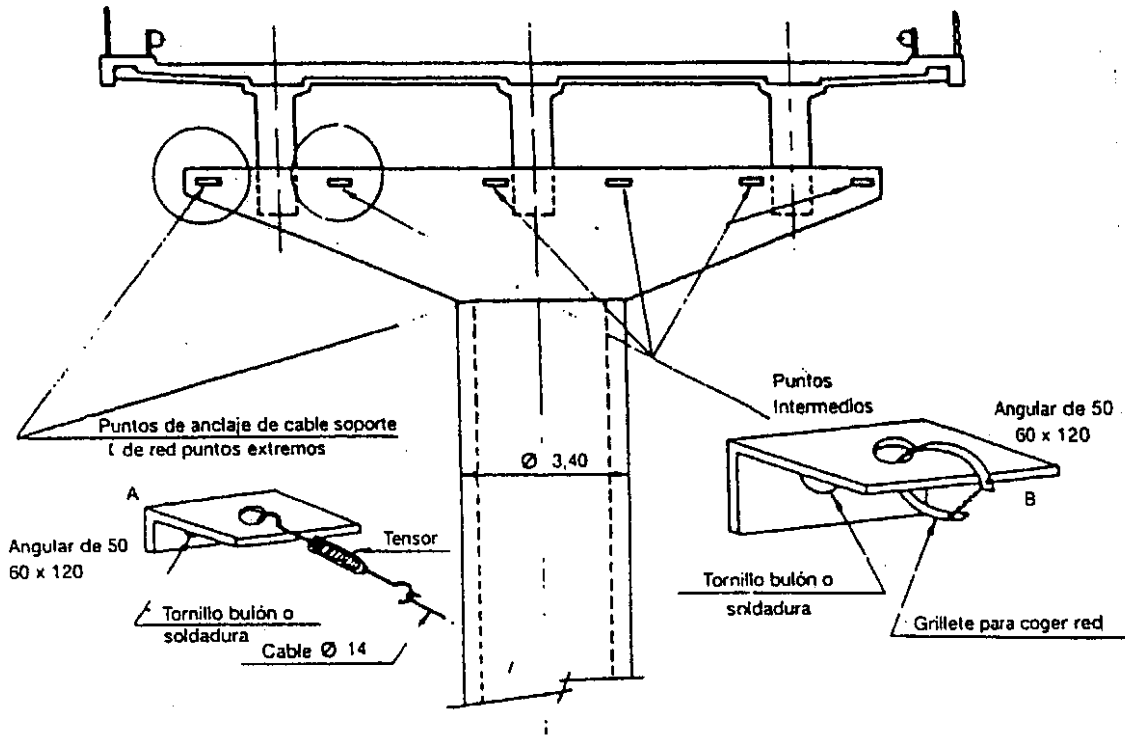


Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la misma. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas. Las plataformas de trabajo en este tipo de encofrados tendrán también un ancho mínimo de 60 cm. y estarán asimismo protegidas por barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para evitar de caída de herramientas u otros objetos. El acceso a las plataformas de trabajo se realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor montapersonas. La comunicación entre las plataformas se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior. Debe asegurarse la perfecta continuidad de todo el perímetro de las plataformas o, en caso contrario, señalar con especial cuidado las soluciones de continuidad.

## 5. ESPECIFICACIONES TABLEROS

Las cimbras deberán estar respaldadas por los cálculos justificativos adecuados, en los que deben contemplarse todas las fases de montaje de las mismas.

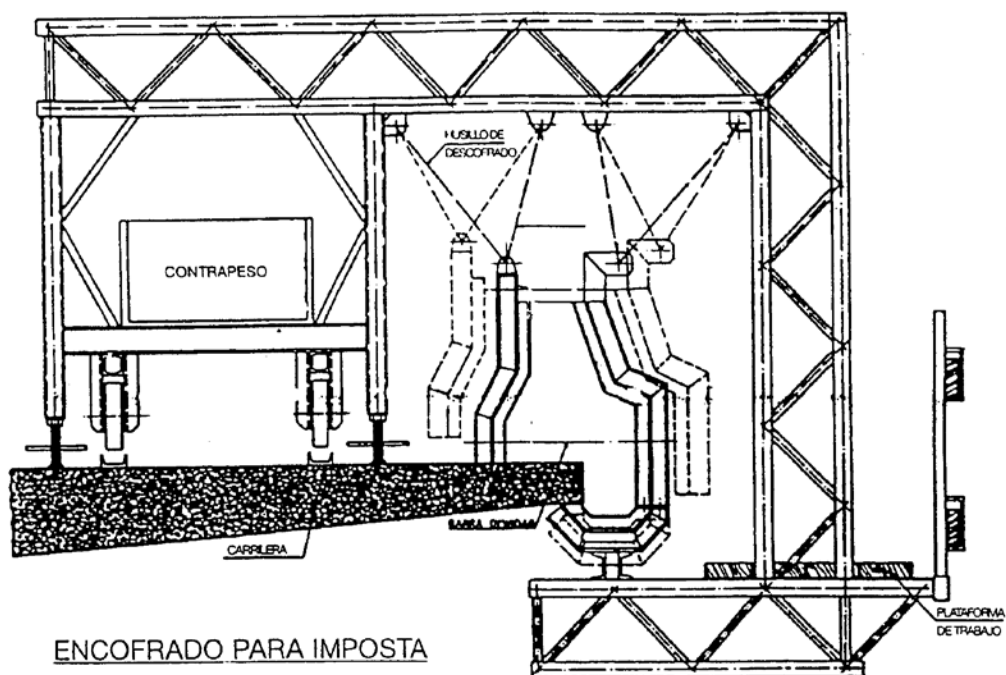




En caso de tratarse de tableros postesados, será necesario prever el espacio necesario para trabajar con los gatos en posición, dado que éstos ocupan mucho espacio en la plataforma de trabajo y pueden llegar a comprometer los desplazamientos de los trabajadores por las plataformas de trabajo.



## 6. ENCOFRADO PARA IMPOSTA



**DOCUMENTO N°2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**



## **2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

---

El presente Pliego forma parte del Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de Construcción Autovía A-23, tramo: Caldearenas - Lanave, cuyo promotor es el Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de Carreteras en la Demarcación de Aragón. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Dicho Pliego se concibe a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Plan de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

## **2.2. OBJETO DEL PLIEGO**

---

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares de seguridad y salud es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

A.) Exponer todas las obligaciones en materia de seguridad y salud en el trabajo de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto.

B.) Concretar la calidad de la prevención decidida.

C.) Exponer las actividades preventivas de obligado cumplimiento en los casos determinados por el proyecto constructivo y exponer las actividades preventivas que serán propias de la Empresa Contratista.

D.) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.

E.) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.

Todo eso con el objetivo global de conseguir eliminar en la obra los accidentes y las enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

### **2.3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN 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 las obras de construcción, corresponde a la Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra éste está obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra 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, la evaluación de los riesgos esperables en la obra y las medidas preventivas necesarias. Finalmente el plan contemplará la valoración económica de la aplicación de tales medidas.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Plan de Seguridad y Salud constituyen las obligaciones que el contratista está obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En 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 artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y 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.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste le corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se

refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

## **2.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

---

### **Condiciones generales**

La empresa adjudicataria estará obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997. Cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores contará con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso, debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra plasmadas en el *Plan de Seguridad y Salud*, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se

produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacitación para el trabajo a desarrollar, en los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

### **Formación e Información**

Se garantizará que los trabajadores afectados reciban una información adecuada y detallada de los riesgos que concurren en la ejecución de la obra, los genéricos que a todos alcanzan y los específicos de cada tipo de actividad, así como las medidas preventivas establecidas que deben estrictamente observar.

Antes del inicio de toda actividad se acreditará la competencia y formación en el desarrollo de la misma, en especial en el empleo de la maquinaria, así como en la utilización correcta de los equipos de protección individual.

Existirán vías de comunicación permanente de los trabajadores con el coordinador en materia de seguridad y salud y con la dirección facultativa, bien sea directamente o a través del jefe de obra, por las que se canalizarán de forma inmediata cualquier incidencia que pudiera afectar a la seguridad en el trabajo.



### **Técnico de prevención**

La obra deberá contar con un Técnico Superior de Prevención en Seguridad, con dedicación plena, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan derivarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar y requerir al jefe de obra sobre las medidas preventivas a adoptar.

Asimismo, realizará la investigación de los accidentes ocurridos determinando las causas concurrentes e inmediatas para establecer las acciones correctoras oportunas; para ello se servirá de un modelo "Parte de Investigación de Accidentes" previamente confeccionado.

El Técnico de prevención estará auxiliado por una brigada para la instalación, mantenimiento y reparación de las protecciones y la señalización.

### **Servicio Médico**

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado, que garantizará en todo momento la aptitud física de sus empleados para el trabajo, mediante el reconocimiento médico reglamentario antes de su entrada en obra.

En sitio bien visible y conocido por todo el personal, se dispondrán los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias en beneficio de un traslado inmediato y seguro de los accidentados.

### **Prevención de daños a terceros**

Todas las zonas estarán señalizadas convenientemente, tanto de día como de noche, de acuerdo con la normativa vigente, tomándose todas las medidas precisas a tal efecto. Con carácter general se indican:

- Vallas de protección y limitación en todo el perímetro de la obra, cintas de balizamiento y señales.
- Protección de las zanjas mediante barandilla resistente y con rodapié.
- Protección de la primera planta mediante barandilla resistente y malla.

- Se asegurará, con la vigilancia requerida, el no-acceso a la obra en ningún momento de persona ajena a la misma.

### **Comité de Seguridad y Salud**

Estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y sus representantes en número igual a los delegados de prevención y sus funciones son las de consulta regular y periódica de las actuaciones desarrolladas en materia de prevención de riesgos.

El número de delegados de prevención se determinará con arreglo a la escala indicada en el artículo 35 de la ley 31/95.

| Nº de trabajadores | Nº de delegados de prevención |
|--------------------|-------------------------------|
| <49                | 1                             |
| 50 a 100           | 2                             |
| 101 a 500          | 3                             |

El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir por ley al menos una vez al trimestre, aunque con el objeto de mejorar la seguridad de una obra como la aquí presente, se considera necesaria una reunión mensual.

### **Coordinador en materia de Seguridad y Salud**

La designación del coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales durante la duración de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el artículo 10 del RD 1627/1997.

- Aprobar el Plan Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

### **Plan de Seguridad y Salud en el trabajo**

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud. Durante la ejecución de la obra, el plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud. Cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas, por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

### **Libro de incidencias**

En la obra existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que será

facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### **Paralización de los trabajos**

Durante la ejecución de las obras, cuando el coordinador observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias. En circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, quedará facultado para disponer la paralización de los tajos, o en su caso, la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización y a los representantes de los trabajadores.

## **2.5. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR**

---

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15

a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores. Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Se incluirá en el plan de seguridad y salud la información actualizada sobre la ubicación de los centros hospitalarios más cercanos y en particular del hospital o clínica de la Mutua de accidentes de trabajo del contratista. En dicho informe se indicarán los tiempos estimados para el transporte de accidentados a centros de asistencia.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, 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. El instrumental y existencias de farmacia se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

## **2.6. PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD**

---

Se enumerarán las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicadas en la obra, relativas a los lugares de trabajo y específicas de los puestos de trabajo en el exterior de los locales.

### **2.6.1. Disposiciones mínimas relativas a los lugares de trabajo**

---

#### **1. Estabilidad y solidez:**

**a)** Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

**b)** El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

#### **2. Instalaciones de suministro y reparto de energía:**

**a)** La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.

**b)** Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

**c)** En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

### **3. Vías y salidas de emergencia:**

- a) Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- d) Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- e) Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

### **4. Detección y lucha contra incendios:**

- a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
- b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

**c)** Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

#### **5. Ventilación:**

**a)** Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.

**b)** En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

#### **6. Exposición a riesgos particulares:**

**a)** Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

**b)** En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

**c)** En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

#### **7. Temperatura:**

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.



## **8. Iluminación:**

**a)** Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

**b)** Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

**c)** Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

## **9. Puertas y portones:**

**a)** Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

**b)** Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

**c)** Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.

**d)** En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

**e)** Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

#### **10. Vías de circulación y zonas peligrosas:**

**a)** Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

**b)** Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

**c)** Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

**d)** Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

### **11. Muelles y rampas de carga:**

- a) Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

### **12. Espacio de trabajo:**

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

### **13. Primeros auxilios:**

- a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### **14. Servicios higiénicos:**

**a)** Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

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

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

**b)** Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

**c)** Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

**d)** Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

#### **15. Locales de descanso o de alojamiento:**

**a)** Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

**b)** Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

**c)** Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

**d)** Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

**e)** En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

#### **16. Mujeres embarazadas y madres lactantes:**

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

#### **17. Trabajadores minusválidos:**

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a

las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

#### **18. Consideraciones varias:**

- a) Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.
- b) En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

#### **2.6.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo. Exterior de los locales**

---

##### **1. Estabilidad y solidez:**

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

- 1° El número de trabajadores que los ocupen.
- 2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- 3° Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

**b)** Se verificara de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

## **2. Caídas de objetos:**

**a)** Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

**b)** Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

**c)** Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

## **3. Caídas de altura:**

**a)** Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles o huecos, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

**b)** Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

**c)** La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar

afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

#### **4. Factores atmosféricos:**

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

#### **5. Andamios y escaleras:**

**a)** Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

**b)** Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

**c)** Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:

1° Antes de su puesta en servicio.

2° A intervalos regulares en lo sucesivo.

3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

**d)** Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.

**e)** Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.



## **6. Aparatos elevadores:**

**a)** Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

**b)** Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:

1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2° Se instalarán y utilizarán correctamente.

3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

**c)** En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

**d)** Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

## **7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:**

**a)** Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

**b)** Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

1° Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

3° Se utilizarán correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.

d) Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

#### **8. Instalaciones, máquinas y equipos:**

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:

1° Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.

3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

#### **9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:**

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, se tomarán medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

**b)** En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles se tomarán las precauciones adecuadas:

1° Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2° Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

3° Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4° Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

**c)** Se preverán vías seguras para entrar y salir de la excavación.

**d)** Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las excavaciones o se tomarán las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

#### **10. Instalaciones de distribución de energía:**

**a)** Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

**b)** Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

**c)** Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

## **11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:**

**a)** Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

**b)** Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

**c)** Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

## **12. Otros trabajos específicos.**

**a)** Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

**b)** En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

**c)** Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

**d)** Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de

una ataguía se realizarán únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

## **2.7. CONTROL DE ACCESO A LA OBRA**

---

Diariamente se controlará el acceso a la obra mediante la firma, a la entrada y a la salida, de todo trabajador de la obra, sea cual sea su afiliación empresarial, en estadillos diarios del tipo:

| Nombre y apellidos | Hora entrada | Hora salida | Tarea | Firma |
|--------------------|--------------|-------------|-------|-------|
|                    |              |             |       |       |
|                    |              |             |       |       |

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del personal de obra.

En el caso de trabajos en el túnel se hará un control más exhaustivo de la entrada y salida de los trabajadores, siendo obligado que estos firmen el estadillo (dispondrán de uno particular a la entrada y salida de los túneles) cada vez que entren y salgan de él. En éste caso, el seguimiento de este control, se realizará diariamente.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarias de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.

El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de

Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, responsables de que se cumpla este control de acceso a la obra.

## 2.8. ÍNDICES DE CONTROL DE ACCIDENTES

### 1. Índice de incidencia:

Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas.

$$I.I. = (\text{N}^\circ \text{ total de accidentes} / \text{N}^\circ \text{ medio de personas expuestas}) \times 1000$$

### 2. Índice de frecuencia:

Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = (\text{N}^\circ \text{ total de accidentes} / \text{N}^\circ \text{ total de horas trabajadas}) \times 1000000$$

Considerando como el número de horas trabajadas:

$$\text{N}^\circ \text{ total de horas trabajadas} = \text{N}^\circ \text{ trabajadores expuestos al riesgo} \times \text{N}^\circ \text{ medio horas trabajador}$$

### 3. Índice de gravedad:

Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas.

$$I.G. = (\text{N}^\circ \text{ jorn. no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja} / \text{N}^\circ \text{ total horas trabajadas}) \times 1000$$

### 4. Duración media de incapacidad:

Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$D.M.I. = \text{Jornadas no trabajadas} / \text{N}^\circ \text{ de accidentes}$$

## Estadísticas:

a) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

b) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

c) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

## **2.9. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

---

A continuación se exponen las condiciones técnicas a cumplir por los equipos de protección individual de todas y cada una de las partes del cuerpo a proteger: cabeza, ojos, oídos, aparato respiratorio, brazos, piernas, tronco...

### **2.9.1. Condiciones técnicas de los EPI's**

---

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI's) por los trabajadores.

Los EPI's deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual.

El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual.

En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual.

El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI's), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI's fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto. El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

- A) Las protecciones individuales deberán estar homologadas. El equipo debe poseer la marca CE según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre.
- B) Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.
- C) De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.
- D) Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.
- E) Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- F) Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.



## ENTREGA DE EPIS:

Se hará entrega de los EPIS a todos los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.

El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

### **2.9.2. Protección de la cabeza**

---

#### **1) Casco de seguridad**

Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

#### **2) Criterios de selección**

El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

#### **3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos**

Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1:

**a)** Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

**b)** Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

#### **4) Accesorios**

Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

#### **5) Materiales**

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

#### **6) Fabricación**

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

### **7) Ventajas de llevar el casco**

Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de heridas en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

### **8) Elección del casco**

Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta:

- a)** resistencia al choque
- b)** resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos)
- c)** resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico)
- d)** confort, peso, ventilación y estanqueidad.

## **9) Conservación del casco**

Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alterados por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

## **10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de estos equipos de protección individual**

- Obras de construcción y, especialmente, en actividades, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

### **2.9.3. Protección de los ojos**

---

En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.

Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.

Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil, mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.

Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.

El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.

En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.

Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.

Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.

La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

## **CLASES DE EQUIPOS**

- a) Gafas con patillas.
- b) Gafas aislantes de un ocular.
- c) Gafas aislantes de dos oculares.
- d) Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible.
- e) Pantallas faciales.
- f) Máscaras y cascos para soldadura por arco.

## **GAFAS DE SEGURIDAD**

### **1) Características y requisitos**

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.
- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.
- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.
- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

## **2) Particulares de la montura**

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
- Serán resistentes al calor y a la humedad.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

## **3) Particulares de los oculares**

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

## **4) Particulares de las protecciones adicionales**

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

## **5) Identificación**

- Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:
- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

## **PANTALLA PARA SOLDADORES**

### **1) Características generales**

- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.
- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.
- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.
- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.
- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

### **2) Armazón**

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.
- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojas y resistentes a la penetración de objetos candentes.
- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.
- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la



cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

### **3) Marco soporte**

- Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

- Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descascarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

- El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

- Marco deslizable: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.

- Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

### **4) Elementos de sujeción**

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.

- La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.

- Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- **Pantallas de mano:** Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

### **5) Elementos adicionales**

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.
- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

### **6) Vidrios de protección. Clases.**

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

#### **Vidrios de protección contra radiaciones:**

- Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.
- Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.
- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.
- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubrefiltros.

#### **Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes:**

- Son optativos y hay dos tipos; cubrefiltros y antecristales. Los cubrefiltros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.
- Los antecristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado)

de las partículas desprendidas durante el descascarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

- Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

**LISTA INDICATIVA Y NO EXHAUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

- Trabajos de soldadura, apomazados, esmerilados o pulidos y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Recogida y fragmentación de cascós.
- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulósos.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.

#### **2.9.4. Protección de los oídos**

---

De entre todas las agresiones a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.

El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio, de limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.

Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.

El R.D. 286/2006 sobre -Protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido - establece una serie de disposiciones mínimas que tienen como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

### **1) Tipos de protectores**

#### Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.
- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.
- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.
- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.
- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.
- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

### Orejeras:

- Es un protector auditivo que consta de :
  - a) Dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos.
  - b) Sistemas de sujeción por arnés.
- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

### Casco antirruído:

- Elemento que actuando como protector auditivo cubre parte de la cabeza además del pabellón externo del oído.

## **2) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de estos equipos de protección individual:**

- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.

### **2.9.5. Protección del aparato respiratorio**

---

Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo, estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

**Polvo:** Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Éste agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.

**Humo:** Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.

**Niebla:** Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.

Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

Los equipos frente a partículas se clasifican de acuerdo a la Norma UNE-EN 133, apartado 2.2.1, Anexo I.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

### **A) Medio ambiente:**

- Partículas.

- Gases y Vapores.
- Partículas, gases y vapores.

### **B) Equipos de protección respiratoria:**

- Equipos filtrantes:
  - a) filtros de baja eficacia
  - b) filtros de eficacia media
  - c) filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios.

### **CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

#### Equipos dependientes del medio ambiente:

Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

- a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.
- b) De retención o, retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.
- c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

#### Equipos independientes del medio ambiente:

Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

- a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por

medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.

**b) Autónomos:** Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

## **ADAPTADORES FACIALES**

Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

## **FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS**

- Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.



- El filtro podrá estar dentro de un portafiltros independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.
- El filtro será fácilmente desmontable del portafiltros, para ser sustituido cuando sea necesario.
- Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

## **MASCARILLAS AUTOFILTRANTES**

Éste elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación.

Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

## **TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO**

Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es

preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

### **A) Contra polvo y gases**

El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

### **B) Contra monóxido de carbono**

Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17 por 100 en volumen de oxígeno.

Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurren dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

### **VIDA MEDIA DE UN FILTRO**

Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos, tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silícea, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

En aquellos casos en que sea necesario cubrir el riesgo de calor se utilizan capuces de amianto con mirilla de cristal refractario y en muchos casos con dispositivos de ventilación.

**LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EPIS:**

- Trabajos en contenedores, locales exiguos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.
- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido.

## **2.9.6. Protección de los brazos**

---

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

### **A) Guantes**

- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

### **B) Guantes de metal trenzado**

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

- 1)** La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.
- 2)** Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

**3)** En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

**4)** Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

**5)** Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.

Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.

La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

**6)** Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.

Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $+50^{\circ}\text{C}$  no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.

Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:

**a)** Distintivo del fabricante.

**b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.**

A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.

**6.1) Destornillador.**

Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

**6.2) Llaves.**

En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.

No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.

No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.

La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.

**6.3) Alicates y tenazas.**

El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

**6.4) Corta-alambres.**

Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm no se precisa resalte de protección.

Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.

En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

### 6.5) Arcos-portasierras.

El asilamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.

Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

**7)** Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de estos equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natural: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.

### **2.9.7. Protección de las piernas**

---

El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- Según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.

Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.

El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

**A) Calzados de protección con suela antiperforante:**

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

**B) Zapatos de protección sin suela antiperforante:**

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos.

**C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante:**

- Obras de techado.



**D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes:**

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.**

**1) Polainas y cubrepies.**

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

**2) Zapatos y botas.**

Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo:

**Clase I:** Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.

**Clase II:** Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.

**Clase III:** Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

**3) Características generales.**

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.

- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

**4) Contra riesgos químicos.**

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

**5) Contra el calor.**

- Se usará calzado de amianto.

**6) Contra el agua y humedad.**

- Se usarán botas altas de goma.

**7) Contra electricidad.**

- Se usarán botas protectoras de caucho o polimérico frente a riesgos eléctricos.

**2.9.8. Protección del tronco**

---

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

**A) Equipos de protección:**

- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.

- Manipulación de vidrio plano.

- Trabajos de chorreado con arena.

**B) Ropa de protección antiinflamable:**

- Trabajos de soldadura en locales exiguos.

**C) Mandiles de cuero:**

- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de moldeado.

**D) Ropa de protección para el mal tiempo:**

- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

**E) Ropa de seguridad:**

- Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

**CRITERIOS DE SELECCIÓN:**

El equipo debe poseer la marca CE –según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

**CONDICIONES PREVIAS DE EJECUCIÓN:**

Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:**

- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.

- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

### **2.9.9. Protección anti-caídas**

---

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre-.

Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.

En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS ANTICAÍDAS**

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

### **Clase A:**

Pertencen a la misma los cinturones de sujeción. Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

#### **TIPO 1:**

Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

**TIPO 2:**

Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

**Clase B:**

Pertenece a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

**TIPO 1:**

Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.

**TIPO 2:**

Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración.

**TIPO 3:**

Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

**Clase C:**

Pertenece a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de

un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.

**TIPO 1:**

Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.

**TIPO 2:**

Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique:

- Clase y tipo de arnés
- Longitud máxima del elemento de amarre
- Año de fabricación.

**ARNÉS DE SEGURIDAD**

De sujeción:

- Denominados de Clase -A-, se utilizarán en aquellos trabajos que el usuario no tiene que hacer grandes desplazamientos. Impide la caída libre.
- Clasificación. Tipo I: Con solo una zona de sujeción. Tipo II: Con dos zonas de sujeción.

Componentes. Tipo I: Faja, hebilla, cuerda o banda de amarre, argolla y mosquetón.

La cuerda de amarre tendrá un diámetro mínimo de 10 mm.

Separación mínima entre los agujeros de la hebilla, 20mm.

Características geométricas:

Faja: Formada con bandas de dimensiones iguales o superiores a las indicadas a continuación: Separación mínima de agujeros para la hebilla, 20 mm. Cuerda de amarre: diámetro mínimo 10 mm.

Características mecánicas:

- Valores mínimos requeridos, mediante métodos establecidos en la norma Técnica Reglamentaria NT-13.
- Fajas de cuero: Resistencia a la rotura por tracción, no inferior a 2,8 Kg. /mm, no se apreciará a simple vista ninguna grieta o hendidura. La resistencia a rasgarse, no será inferior a 10 Kg. /mm de espesor.
- Fajas de material textil o mixto: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.
- Elementos metálicos: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.
- Elementos de amarre: Resistencia de tracción, la carga de rotura tiene que ser superior a 1200 Kg.
- Zona de conexión: La carga de rotura del conjunto tiene que ser superior a 1000 Kg.

Recepción:

- Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que puedan ocasionar molestias innecesarias. Carecerá de empalmes y deshilachaduras.
- Bandas de amarre: no debe tener empalmes.
- Costuras: Serán siempre en línea recta.

**LISTA INDICATIVA Y NO EXHAUSTIVA DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.**

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.
- Trabajos en emplazamientos de torres situados en altura.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

## 2.10. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

---

### PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN LA OBRA

Todos los **elementos eléctricos**, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de 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 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 puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las **lámparas eléctricas portátiles** tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

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

Las **vallas autónomas** de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm. y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Las **barreras de seguridad** serán de plástico, rígidas y portátiles.



Las **barandillas** tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo.

La resistencia de las **tomas de tierra** no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Los **extintores** de obra, que serán de polvo polivalente y de CO<sub>2</sub>, cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

Los **topes de desplazamiento de vehículos**, que se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

En cuanto a la **señalización** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al 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, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC 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 la seguridad de los trabajadores que trabajen en la intermediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas periódicamente.

## CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

**A)** La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.

**B)** Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.

**C)** Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.

**D)** Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

**E)** Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

**F)** Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioramientos con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

**G)** Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.

**H)** Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir,

trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

**I)** La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

**J)** El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

**K.)** En caso de accidente de alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

**L.)** La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto, y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

#### AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

## CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

### Vallas autónomas de limitación y protección

- Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos de rigidez suficiente.
- Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

### Topes de desplazamiento de vehículos

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

### Balizamiento

- Se usará cordón con colgantes normales o reflectantes o cinta especial (blanco – rojo), sujetas a soportes de forma que quede visible y estable, reponiendo las roturas.

### Interruptores diferenciales y tomas de tierra

- La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máxima de 24 V.
- Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

### Extintores

- Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta 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.
- Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro.

- La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.
- El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, R.D. 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 instalarán en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.
- Los extintores portátiles se emplearán sobre el parámetro vertical a una altura de 1.20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.
- El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-1982).
- Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 Kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.
- 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. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO<sub>2</sub>, de 5 Kg de capacidad de carga.

## **2.11. CONDICIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES**

---

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, escaleras

de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.

Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por el organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES introducidas por el RD 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura:

1. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, prohibiendo el uso de escaleras improvisadas o de madera pintadas.
2. Los siguientes tipos de andamios utilizados en esta obra, para ser autorizados deberán disponer de un plan de montaje, de utilización y desmontaje, realizado por persona autorizada:
  - a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.
  - b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
  - c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

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

**3.** Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 del RD 1215/1997, destinada en particular a:

**a)** La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

**b)** La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

**c)** Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

**d)** Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

**e)** Las condiciones de carga admisible.

**f)** Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

**4.** Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

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

6. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.
- c) 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.

## **2.12. CONDICIONES DE LA MAQUIARIA**

---

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN:**

- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos entre sus artículos 100 y 124.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre (Grúas torre).
- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para las obras aprobada por Orden de 28 de junio de 1988 y 16 de abril de 1990.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras aprobada por Orden de 26 de mayo de 1989.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.  
Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.



## **AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:**

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

## **MEDIDAS GENERALES:**

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
  - No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
  - Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el V<sup>o</sup>B<sup>o</sup> del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, y se realizará por el empresario responsable de la máquina asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- Se deberá realizar un control documental inicial (por parte del contratista) de la documentación obligatoria de las máquinas de O.P. Cada máquina debe incluir un dossier completo con documentación y datos como las fechas de revisiones pasadas y futuras, fechas de operaciones de mantenimiento, cambios de piezas clave, Declaración de Conformidad, Marcado CE, ITV, Seguro R.C.,... y que se realizará comprobación inicial y periódica de las condiciones de seguridad de la maquinaria por parte del Coordinador de Seguridad en fase de Ejecución de la obra. No se aceptarán las máquinas para el desarrollo de trabajos, en caso de no existir los puntos citados anteriormente.

#### DISPOSICIONES MÍNIMAS APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Las disposiciones que se indican a continuación solo serán de aplicación si el equipo de trabajo da lugar al tipo de riesgo para el que se especifica la medida correspondiente.

En el caso de los equipos de trabajo que ya estén en servicio en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, la aplicación de las citadas disposiciones no requerirá necesariamente de la adopción de las mismas medidas que las aplicadas a los equipos de trabajo nuevos.

## 1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo

- Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada. Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.
- El operador del equipo se cerciorará, desde el puesto de mando principal, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo. Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.
- La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto. Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.
- Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.
- Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la

parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

- Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.
- Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.
- Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.
- Si fuera necesario para la seguridad o salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, salvo en el caso de las escaleras de mano y de los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y, cuando sea necesario para impedir el paso o deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapiés.
- Las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

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

- Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

**- Los resguardos y los dispositivos de protección serán:**

- De fabricación sólida y resistente.

- No ocasionarán riesgos suplementarios.

- No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.

- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.

- No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.

- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.

- Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

- Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

- Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

- Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.

- El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras

sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros.

- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.

- Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.

- Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

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

- Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

## 2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo

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

los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.

- Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo. Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.

- Deberán preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.

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

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

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

- Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo. Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.

Las **carretillas elevadoras** ocupadas por uno o varios trabajadores deberán estar acondicionadas o equipadas para limitar los riesgos de vuelco mediante medidas tales como las siguientes:

- La instalación de una cabina para el conductor.

- Una estructura que impida que la carretilla elevadora vuelque.
- Una estructura que garantice que, en caso de vuelco de la carretilla elevadora, quede espacio suficiente para el trabajador o los trabajadores transportados entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla.
- Una estructura que mantenga al trabajador o trabajadores sobre el asiento de conducción e impida que puedan quedar atrapados por partes de la carretilla volcada.

Los **equipos de trabajo móviles automotores** cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:

- Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
- Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.
- Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia accionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.
- Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.
- Si están previstos para uso nocturno o en lugares oscuros, deberán contar con un dispositivo de iluminación adaptado al trabajo que deba efectuarse y garantizar una seguridad suficiente para los trabajadores.
- Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.
- Si se manejan a distancia, deberán pararse automáticamente al salir del campo de control.



- Si se manejan a distancia y si, en condiciones normales de utilización, pueden chocar con los trabajadores o aprisionarlos, deberán estar equipados con dispositivos de protección contra esos riesgos, salvo cuando existan otros dispositivos adecuados para controlar el riesgo de choque.
- Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

Disposiciones mínimas aplicables a los **equipos de trabajo para elevación de cargas**:

- Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras
- En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina.
- Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro. Si el equipo de trabajo no está destinado a la elevación de trabajadores y existe posibilidad de confusión deberá fijarse una señalización adecuada de manera visible.
- Los equipos de trabajo instalados de forma permanente deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o de desvíe involuntariamente de forma peligrosa o, por cualquier otro motivo, golpee a los trabajadores.

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

- Evitar, por medio de dispositivos apropiados, los riesgos de caída del habitáculo, cuando existan tales riesgos.

- Evitar los riesgos de caída del usuario fuera del habitáculo, cuando existan tales riesgos.
- Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.
- Garantizar la seguridad de los trabajadores que en caso de accidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.

### **Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo.**

#### **1. Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo**

- Los equipos de trabajo se instalarán, dispondrán y utilizarán de modo que se reduzcan los riesgos para los usuarios del equipo y para los demás trabajadores. En su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno y de que puedan suministrarse o retirarse de manera segura las energías y sustancias utilizadas o producidas por el equipo.
- Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los equipos de trabajo.
- Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate. Los equipos de trabajo solo podrán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación o control.
- Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representa un peligro para terceros. Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

- Cuando se empleen equipos de trabajo con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible. En particular, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar, en su caso, el atrapamiento de cabello, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador.
- Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.
- Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Los equipos de trabajo no deberán someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad del trabajador que los utiliza o la de terceros.
- Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores que los utilicen o se encuentren en sus proximidades.
- Los equipos de trabajo llevados o guiados manualmente, cuyo movimiento pueda suponer un peligro para los trabajadores situados en sus proximidades, se utilizarán con las debidas precauciones, respetándose en todo caso una distancia de seguridad suficiente. A tal fin, los trabajadores que los manejen deberán disponer de condiciones adecuadas de control y visibilidad.
- En ambientes especiales tales como locales mojados o de alta conductividad, locales con alto riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores.
- Los equipos de trabajo que puedan ser alcanzados por los rayos durante su utilización deberán estar protegidos contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas.

- El montaje y desmontaje de los equipos de trabajo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación.
- Cuando la parada o desconexión no sea posible se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.
- Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.
- Los equipos de trabajo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso. En caso contrario, dichos equipos deberán permanecer con sus dispositivos de protección.
- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

## 2. Condiciones de utilización de equipos de trabajo móviles, automotores o no

- La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo.
- Cuando un equipo de trabajo manibre en una zona de trabajo, deberán establecerse y respetarse unas normas de circulación adecuadas.
- Deberán adoptarse medidas de organización para evitar que se encuentren trabajadores a pie en la zona de trabajo de equipos de trabajo automotores.
- Si se requiere la presencia de trabajadores a pie para la correcta realización de los trabajos, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que resulten heridos por los equipos.

- El acompañamiento de trabajadores en equipos de trabajo móviles movidos mecánicamente sólo se autorizará en emplazamientos seguros acondicionados a tal efecto. Cuando deban realizarse trabajos durante el desplazamiento, la velocidad deberá adaptarse si es necesario.
- Los equipos de trabajo móviles dotados de un motor de combustión no deberán emplearse en zonas de trabajo, salvo si se garantiza en las mismas una cantidad suficiente de aire que no suponga riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

## **2.13. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES**

---

Dentro de las instalaciones provisionales englobaremos las instalaciones eléctricas y los servicios de seguridad, higiene y bienestar.

### **2.13.1. Requisitos instalaciones eléctricas**

---

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión -Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto- y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21.027 ó UNE 21.150 y aptos para servicios móviles.

Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500 V, según UNE 21.027 ó UNE 21.031, y aptos para servicios móviles.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.

En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Su instalación será conforme a lo indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de la instalación se identifican por los colores de su aislamiento, a saber:

**Azul claro:** Para el conductor neutro.

**Amarillo/verde:** Para el conductor de tierra y protección.

**Marrón/negro/gris:** Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y cortocircuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalaron en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:

**a) Medidas de protección contra contactos directos**

- Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.

**b) Medidas de protección contra contactos indirectos**

- Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional no debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corriente alterna ó 60 V en corriente continúa.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

**2.13.2. Requisitos de los servicios de seguridad, higiene y bienestar**

---

La Empresa pondrá, conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

- A)** Vestuarios dotados con percheros, sillas y calefacción
- B)** Servicios higiénicos dotados de lavamanos, ducha, inodoro, espejos y calefacción.
- C)** Comedor que dispondrá de mesa, sillas, calentador de comidas y recipientes para basuras.
- D)** Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete,

guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Estas instalaciones estarán en funcionamiento antes de empezar la obra.
- Para la limpieza y conservación de las instalaciones se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Se prevé la colocación en la obra de contenedores para recogida de las basuras y desperdicios que periódicamente se llevarán a un basurero controlado.
- La conexión del servicio eléctrico se realizará al iniciar la obra, pero antes que se realice la oportuna conexión del servicio eléctrico de la misma, se conseguirá mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasoil.

#### **2.14. CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS Y MATERIALES UTILIZADOS EN OBRA DE REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA**

---

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos laborales.

Entre otras serán de aplicación:

Real Decreto 53/1992, -Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes-.

Real Decreto 230/1998, -Reglamento de explosivos-

Real Decreto 1316/1989, -Exposición al ruido-

Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo-

Real Decreto 665/1997, -Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo-

Ley 10/1998, -Residuos-

Orden de 18-7-91, -Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles-



Orden de 21-7-92, sobre -Almacenamiento de botellas de gases a presión-  
Real Decreto 1495/1991, sobre -Aparatos a presión simple-  
Real Decreto 1513/1991, sobre -Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos-  
Real Decreto, 216/1999, -Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal-  
Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

## **2.15. SEÑALIZACIÓN EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN**

---

Cuando en la plataforma de una vía o en sus proximidades existan circunstancias relacionadas con la ejecución de obras fijas y que puedan representar un peligro para la circulación, interfiriendo en su normal desarrollo, la señalización de obras tiene por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en la zona por ellas afectada.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual representada por las obras y sus circunstancias específicas.
- Con ello se pretende conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios como para los trabajadores de la obra, y limitar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

No resulta posible establecer recetas de universal aplicación, sino que cada caso particular tiene una solución propia y distinta, según las circunstancias en el concurrentes, que en el caso de una obra fija fuera de poblado pueden resumirse en:

- Tipo de vía: Calzada única de doble sentido de circulación con solo dos carriles, con carriles adicionales o con cuatro carriles sin mediana ni separador; calzadas separadas con dos o tres carriles cada una.
- Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo de la zona que ocuparán las obras, en ausencia de estas.

- Visibilidad disponible antes y a lo largo de la zona de obras.
- Importancia de la ocupación de la plataforma: Fuera de ella, en el arcén, en la calzada, sin o con cierre de uno o más carriles, o cierre total.
- Duración de la ocupación, con especial referencia a la permanencia durante la noche o a lo largo de un fin de semana.
- Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.

En función de estas circunstancias, y de otras que se consideren relevantes, deberá establecerse una ordenación de la circulación, consistente en una o varias de las medidas siguientes:

- El establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- La limitación de la velocidad, incluso hasta la detención total.
- La prohibición del adelantamiento entre vehículos.
- El cierre de uno o más carriles a la circulación.
- El establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.
- El establecimiento de un sentido único alternativo.
- Una señalización relacionada con la ordenación adoptada.
- Un balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.
- La credibilidad de todo el sistema es su cualidad mas imprescindible, ya que el usuario medio, con sus defectos de destreza o de atención, no debe verse sorprendido por situaciones no advertidas o de difícil comprensión - cuya justificación no sea directamente perceptible- , ante las cuales su reacción pueda dar lugar a un accidente.

Por ello, tanto la ordenación como los elementos de señalización y balizamiento deberán:

- Estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos.
- Seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo.
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos.

- Desaparecer tan pronto deje de ser imprescindible su presencia, tanto total como parcialmente.
- Asimismo deberá preverse la vigilancia de la permanencia de las medidas adoptadas frente a una situación concreta, su adaptación a la evolución de esta situación -sobre todo en obras complejas- y su supresión cuando desaparezca la causa que las motivo y la circulación vuelva a ser normal.

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

A partir de este punto, debemos tener en cuenta a los trabajos a los que se van a dirigir.

En la construcción, al haber un peligro más latente, las indicaciones serán de varios tipos, según el lugar. Como referencia tomaremos el Real Decreto 485/1997, en el que se explica:

Las señales de seguridad se rigen por colores, seguido de un símbolo o pictograma, tal y como se explica se continuación:

|                                       |  |   |                                   |
|---------------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| <b>ROJO</b>                           | Señal de prohibición                         | Comportamientos peligrosos  | <b>CIRCULAR</b>                   |
|                                       | Peligro-Alarma                               | Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación             |                                   |
|                                       | Material y equipos de lucha contra incendios | Identificación y localización   | <b>RECTANGULAR O CUADRANGULAR</b> |
| <b>AMARILLO ó AMARILLO ANARANJADO</b> | Señal de advertencia                         | Atención, precaución. Verificación.   | <b>TRIANGULAR</b>                 |
| <b>AZUL</b>                           | Señal de obligación                          | Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un EPI               | <b>CIRCULAR</b>                   |
| <b>VERDE</b>                          | Señal de salvamento o de auxilio             | Puertas, salidas, pasajes, material, puesto de salvamento o de socorro, locales | <b>RECTANGULAR O CUADRANGULAR</b> |
|                                       | Situación de seguridad                       | Vuelta a la normalidad  |                                   |

## **SEÑALES LUMINOSAS:**

Hay de dos tipos: INTERMITENTE o CONTINUADA. La primera indica un mayor grado de peligro.

Según su color nos indican:

**ROJO:** Condiciones anormales que precisan de una acción inmediata del operario

**AMBAR:** Atención o advertencia.

**VERDE:** Máquina dispuesta.

**BLANCO:** Circuito en tensión. Condiciones normales.

**AZUL:** Cualquier significado no previsto por los colores anteriores

- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.

- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.

## **SEÑALES ACÚSTICAS:**

- Las señales acústicas más empleadas la emiten los vehículos en movimiento en las obras, cuando lo hacen marcha atrás. La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso. No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

## COMUNICACIONES VERBALES:

- Esto se trata de un lenguaje ya aprendido previamente, así como en los anteriores puntos. Si la comunicación verbal se utiliza en lugar o como complemento de señales gestuales, habrá que utilizar palabras tales como, por ejemplo:

**Comienzo:** para indicar la toma de mando.

**Alto:** para interrumpir o finalizar un movimiento.

**Fin:** para finalizar las operaciones.

**Izar:** para izar una carga.

**Bajar:** para bajar una carga.

**Avanzar, retroceder, a la derecha, a la izquierda:** para indicar el sentido de un movimiento (el sentido de estos movimientos debe, en su caso, coordinarse con los correspondientes códigos gestuales).

**Peligro:** para efectuar una parada de emergencia.

**Rápido:** para acelerar un movimiento por razones de seguridad.

**DOCUMENTO N°3. PRESUPUESTO**



### 3.1. MEDICIONES

| Código      | Descripción   | Cantidad |
|-------------|---|----------|
| <b>01</b>   | <b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>   |          |
| <b>01.1</b> | <b>E.P.I. PARA LA CABEZA</b>  |          |
| 01.11       | UD CASCO DE SEGURIDAD CON DESUDADOR, HOMOLOGADO CE.   | 200      |
| 01.12       | UD PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADURA OXIACETILÉNICA ABATIBLE, RESISTENTE A LA PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, VENTANAL ABATIBLE ADAPTABLE A CABEZA Y COMPATIBLE CON EL USO DEL CASCO, HOMOLOGADA CE.                                    | 200      |
| 01.13       | UD MASCARILLA RESPIRATORIA CON UNA VÁVULA, FABRICADA EN MATERIAL INALÉRGICO Y ATÓXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA POLVO, HOMOLOGADA CE.   | 200      |
| 01.14       | UD AMORTIGUADOR DE RUIDO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIALES PARA SU USO OPTATIVO, ADAPTABLE AL CASCO DE SEGURIDAD, HOMOLOGADO CE.   | 200      |
| 01.15       | UD MASCARILLA PARA GUNITADO   | 320      |
| <b>01.2</b> | <b>E.P.I. PARA EL CUERPO</b>  |          |
| 01.21       | UD MONO DE TRABAJO, HOMOLOGADO CE.  | 200      |
| 01.22       | UD CINTURÓN SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO PARA PROTECCIÓN DE LOS RIÑONES   | 200      |
| 01.23       | UD IMPERMEABLE DE TRABAJO, HOMOLOGADO CE.   | 200      |
| 01.24       | UD TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC, (AMORTIZABLE EN UN USO)   | 100      |
| 01.25       | UD MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURA CON SUJECCIÓN A CUELLO Y CINTURA POR MEDIO DE CORREAS  | 100      |
| 01.26       | UD TRAJE COMPLETO COMPUESTO DE CHAQUETA Y PANTALÓN PARA TRABAJOS DE SOLDADURA.  | 100      |
| 01.27       | UD CHALECO REFLECTANTE PARA OBRAS (TRABAJOS NOCTURNOS) COMPUESTO DE CINTURÓN, TIRANTES DE TELA REFLECTANTE.   | 200      |
| <b>01.3</b> | <b>E.P.I. PARA LAS MANOS</b>  |          |
| 01.31       | UD PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO FABRICADOS EN SERRAJE Y FORRADOS CON MULETÓN AFELPADO, HOMOLOGADO CE.  | 200      |
| 01.32       | UD PAR DE GUANTES DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN FABRICADOS CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADOS CE.   | 100      |
| <b>01.4</b> | <b>E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS</b>   |          |
| 01.41       | UD PAR DE BOTAS DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGÓN Y PISOS CON RIESGO DE DESLIZAMIENTO FABRICADAS EN GOMA FORRADA CON PISO ANTIDESLIZANTE, PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADA PARA PROTECCIONES CONTRA GOLPES HOMOLOGADAS. | 200      |
| 01.42       | UD PAR DE BOTAS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN FABRICADAS CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADOS CE.   | 100      |
| <b>01.5</b> | <b>E.P.I. GENERALES</b>   |          |
| 01.51       | UD EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN EN CIRCUITO CERRADO CON UNA AUTONOMÍA MÁXIMA DE UNA HORA  | 20       |
| 01.52       | UD KIT DE SUPERVIVENCIA CON CADUCIDAD DE 1 AÑO  | 40       |
| 01.53       | UD LÁMPARA DE MANO CON VIDA ÚTIL ESTIMADA EN 1 AÑO  | 140      |
| 01.54       | UD LÁMPARA FRONTAL PARA CASCO CON UNA VIDA ÚTIL ESTIMADA DE 1 AÑO   | 140      |
| 01.55       | UD ARNÉS ANTICAÍDA CON DOS PUNTOS DE AMARRE, DORSAL Y ESTERNAL, Y CINTURÓN, INCLUSO COLOCACIÓN PUNTOS DE SUJECCIÓN  | 15       |



| Código      | Descripción  | Cantidad |
|-------------|--|----------|
| <b>02</b>   | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>   |          |
| <b>02.1</b> | <b>PROTECCIONES HORIZONTALES Y VERTICALES</b>  |          |
| 02.11       | UD VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES, METÁLICA, PROLONGABLE DE 2,50 M. DE LARGO Y 1 M DE ALTURA, COLOR AMARILLO, AMORTIZABLE EN 5 USOS, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE  | 800      |
| 02.12       | M <sup>2</sup> PROTECCIÓN VERTICAL DE ANDAMIADA CON TOLDO DE TEJIDO SINTÉTICO DE PRIMERA CALIDAD, ENNUDADA CON CUERDA DE D=3 MM., AMORTIZABLE EN DOS USOS, I/P.P. DE CUERDAS DE SUJECIÓN, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.                         | 500      |
| 02.13       | M <sup>2</sup> CUBRICIÓN DE HUECOS HORIZONTALES Y VERTICALES CON MALLAZO ELECTROSOLDADO DE 15x15 CM. D=4 MM., INCLUSO CINTA DE SEÑALIZACIÓN A 0,90 M.  | 800      |
| 02.14       | M BARANDILLA DE PROTECCIÓN DE ESCALERAS, COMPUESTA POR PUNTALES METÁLICOS TELESCÓPICOS CADA 1,5 M, PASAMANOS FORMADO POR TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 20x5 CM., RODAPIÉ Y TRAVESAÑO INTERMEDIO DE 15x5 CM, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. | 1.000    |
| <b>02.2</b> | <b>PROTECCIONES FRENTE A INCENDIOS</b>   |          |
| 02.21       | UD EXTINTOR DE NIEVE CARBÓNICA CO2, DE EFICACIA 89B, CON 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CONSTRUIDO EN ACERO, CON SOPORTE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGÚN NORMA EN-3: 1996. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.  | 10       |
| <b>02.3</b> | <b>PROTECCIONES FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS</b>  |          |
| 02.31       | UD INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA COMPUESTA POR CABLE DE COBRE, PICA ( O PLACA DE COBRE ), ELECTRODO, ETC. SEGÚN R.E.B.T.  | 4        |
| 02.32       | UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD ( 30 MA ) INCLUIDA INSTALACIÓN EN ALUMBRADO Y FUERZA, SEGÚN R.E.B.T.   | 4        |
| <b>02.4</b> | <b>PROTECCIONES VARIAS</b>   |          |
| 02.41       | UD TOPE DE RETROCESO PARA CAMIONES EN EXCAVACIONES Y VERTIDO DE TIERRAS FORMADO POR TABLONES ANCLADOS AL TERRENO, INCLUIDA LA COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.   | 10       |
| 02.42       | UD DETECTOR DE GASES, DOTADO DE ALARMA ACÚSTICA Y VISUAL   | 10       |
| <b>02.5</b> | <b>SEÑALIZACIONES</b>  |          |
| 02.51       | ML CINTA CORRIDA DE BALIZAMIENTO PLÁSTICA PINTADA A DOS COLORES ROJA Y BLANCA, INCLUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.  | 4.500    |
| 02.52       | H MANO DE OBRA SEÑALISTA   | 4.900    |
| 02.53       | UD SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA, TIPO PALETA  | 6        |
| 02.54       | UD SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR D=90 cm., NORMALIZADA, CON SOPORTE METÁLICO DE ACERO GALVANIZADO DE 100x50x3 MM, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTAJE.                               | 15       |
| 02.55       | U D PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE DE 60 X 90 CM, CON SOPORTE METÁLICO, INCLUSO P.P. DE APERTURA DE POZO, HORMIGONADO, COLOCACIÓN Y DESMONTADO  | 20       |

| Código      | Descripción  | Cantidad |
|-------------|--|----------|
| <b>03</b>   | <b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>  |          |
| <b>03.1</b> | <b>ALQUILER DE CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA</b>   |          |
| 03.11       | MES ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR DE OBRA DE 12,90X7,50 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V. | 36       |
| 03.12       | MES ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA VESTUARIOS Y ASEOS DE OBRA DE 14,30X12,90 M DE ESTRUCTURA METÁLICA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE PVC EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES.   | 36       |
| 03.13       | MES ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA OFICINA DE OBRA DE 6X2.35 M., CON ESTRUCTURA METÁLICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRÍO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACIÓN DE PINTURA PRELACADA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE P.V.C. EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES. VENTANAS DE ALUMINIO ANODIZADO, CON PERSIANAS CORREDERAS DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V.     | 36       |
| 03.14       | MES ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA PARA BOTIQUÍN DE OBRA DE 5X6 M DE ESTRUCTURA METÁLICA. AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADO CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO DE PVC EN SUELOS Y TABLERO MELAMINADO EN PAREDES.   | 36       |
| <b>03.2</b> | <b>ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>  |          |
| 03.21       | UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD A CASETAS DE OBRA.  | 2        |
| 03.22       | UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE FONTANERÍA A CASETAS DE OBRA.  | 2        |
| 03.23       | UD ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO A CASETAS DE OBRA.   | 2        |
| <b>03.3</b> | <b>MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>   |          |
| 03.31       | UD TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL CON LLAVE DE 1.78 M. DE ALTURA COLOCADA.   | 120      |
| 03.32       | UD MESA METÁLICA PARA COMEDOR CON UNA CAPACIDAD DE 10 PERSONAS, Y TABLERO SUPERIOR DE MELAMINA COLOCADA.   | 12       |
| 03.33       | UD BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS.  | 24       |
| 03.34       | UD CALIENTA COMIDAS PARA 25 SERVICIOS, COLOCADO  | 5        |
| 03.35       | UD DEPOSITO DE BASURAS DE 800 LITROS DE CAPACIDAD REALIZADO EN POLIETILENO INYECTADO, ACERO Y BANDAS DE CAUCHO, CON RUEDAS PARA SU TRANSPORTE, COLOCADO.   | 2        |
| 03.36       | UD RADIADOR MURAL INFRARROJOS 1000 W DE RADIACIÓN CONTROLADA POR TERMOSTATO INCORPORADO  | 4        |
| 03.37       | UD ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS, COLOCADO.   | 12       |
| 03.38       | UD SECAMANOS ELÉCTRICO POR AIRE, COLOCADO.   | 2        |
| 03.39       | UD BOTIQUÍN DE OBRA INSTALADO.   | 1        |
| 03.310      | UD REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN DE URGENCIA.   | 2        |
| 03.311      | UD CAMILLA PORTÁTIL PARA EVACUACIONES, COLOCADA.   | 2        |

| Código    | Descripción  | Cantidad |
|-----------|--|----------|
| <b>04</b> | <b>MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>   |          |
| 04.11     | UD RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO TRABAJADOR, COMPUESTO POR CONTROL DE VISIÓN, AUDIOMETRÍA Y ANALÍTICA DE SANGRE Y ORINA.   | 120      |
| 04.12     | UD COSTO MENSUAL DE FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO.  | 36       |
| 04.13     | UD COSTO MENSUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CASSETAS DE OBRA, CONSIDERANDO DOS HORAS A LA SEMANA UN PEÓN ORDINARIO.   | 36       |
| 04.14     | UD COSTO MENSUAL DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, FORMADO POR UN TÉCNICO CUALIFICADO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, DOS TRABAJADORES CON CATEGORÍA DE OFICIAL DE 2ª O AYUDANTE Y UN VIGILANTE CON CATEGORÍA OFICIAL DE 1ª. | 36       |
| 04.15     | H MANO DE OBRA DEL GESTOR DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD  | 4.900    |

### 3.2. CUADROS DE PRECIOS

En el precio unitario se incluye el 6% de costes indirectos. Tanto el precio unitario como el importe total vienen dado en euros.

#### 3.2.1. Protecciones individuales

| Código      | Resumen Descripción                     | Cantidad | Precio       | Importe |
|-------------|---|----------|--------------|---------|
| <b>01</b>   | <b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b> |          |              | 64356,3 |
| <b>01.1</b> | <b>E.P.I. PARA LA CABEZA</b>            |          | <b>TOTAL</b> | 14066   |
| 01.11       | UD CASCO DE SEGURIDAD                   | 200      | 2,79         | 558     |
| 01.12       | UD PANTALLA DE SEGURIDAD SOLDADURA      | 200      | 13,57        | 2714    |
| 01.13       | UD MASCARILLA RESPIRATORIA PARA POLVO   | 200      | 14,91        | 2982    |
| 01.14       | UD AMORTIGUADOR DE RUIDO                | 200      | 22,26        | 4452    |
| 01.15       | UD MASCARILLA PARA GUNITADO             | 320      | 10,50        | 3360    |
| <b>01.2</b> | <b>E.P.I. PARA EL CUERPO</b>            |          | <b>TOTAL</b> | 18780   |
| 01.21       | UD MONO DE TRABAJO                      | 200      | 21,20        | 4240    |
| 01.22       | UD CINTURÓN SEGURIDAD ANTIVIBRATORIO    | 200      | 16,96        | 3392    |
| 01.23       | UD IMPERMEABLE DE TRABAJO               | 200      | 8,48         | 1696    |
| 01.24       | UD TRAJE IMPERMEABLE 2 PIEZAS DE PVC    | 100      | 11,13        | 1113    |
| 01.25       | UD MANDIL SOLDADURA                     | 100      | 16,21        | 1621    |
| 01.26       | UD TRAJE COMPLETO SOLDADURA             | 100      | 25,44        | 2544    |
| 01.27       | UD CHALECO REFLECTANTE                  | 200      | 20,87        | 4174    |
| <b>01.3</b> | <b>E.P.I. PARA LAS MANOS</b>            |          | <b>TOTAL</b> | 3867    |

|             |  |              |        |         |
|-------------|--|--------------|--------|---------|
| 01.31       | UD PAR DE GUANTES                      | 200          | 3,68   | 736     |
| 01.32       | UD PAR DE GUANTES PROTECCIÓN ELÉCTRICA | 100          | 31,31  | 3131    |
| <b>01.4</b> | <b>E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS</b>  | <b>TOTAL</b> |        | 13043   |
| 01.41       | UD PAR DE BOTAS.                       | 200          | 50,78  | 10156   |
| 01.42       | UD PAR DE BOTAS PROTECCIÓN ELÉCTRICA   | 100          | 28,87  | 2887    |
| <b>01.5</b> | <b>E.P.I. GENERALES</b>                | <b>TOTAL</b> |        | 14600,3 |
| 01.51       | UD EQUIPO AUTÓNOMO DE RESPIRACIÓN      | 20           | 354,37 | 7087,4  |
| 01.52       | UD KIT DE SUPERVIVENCIA                | 40           | 85,05  | 3402    |
| 01.53       | UD LÁMPARA DE MANO                     | 140          | 11,6   | 1624    |
| 01.54       | UD LÁMPARA FRONTAL PARA CASCO          | 140          | 7,09   | 992,6   |
| 01.55       | UD ARNÉS ANTICAÍDA                     | 15           | 99,62  | 1494,3  |

### 3.2.2. Protecciones colectivas

| Código      | Resumen Descripción                             | Cantidad     | Precio | Importe    |
|-------------|---|--------------|--------|------------|
| <b>02</b>   | <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>                  |              |        | 102.848,14 |
| <b>02.1</b> | <b>PROTECCIONES HORIZONTALES Y VERTICALES</b>   | <b>TOTAL</b> |        | 22116      |
| 02.11       | UD VALLA DE CONTENCIÓN                          | 800          | 6,68   | 5344       |
| 02.12       | M² PROTECCIÓN VERTICAL DE ANDAMIADA             | 500          | 4,34   | 2170       |
| 02.13       | M² CUBRICIÓN DE HUECOS CON MALLAZO              | 800          | 8,09   | 6472       |
| 02.14       | M BARANDILLA DE PROTECCIÓN ESCALERAS            | 1.000        | 8,13   | 8130       |
| <b>02.2</b> | <b>PROTECCIONES FRENTE A INCENDIOS</b>          | <b>TOTAL</b> |        | 797,7      |
| 02.21       | UD EXTINTOR CO2                                 | 10           | 79,77  | 797,7      |
| <b>02.3</b> | <b>PROTECCIONES FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS</b> | <b>TOTAL</b> |        | 577,64     |
| 02.31       | UD INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.              | 4            | 97,69  | 390,76     |
| 02.32       | UD INTERRUPTOR DIFERENCIAL                      | 4            | 46,72  | 186,88     |
| <b>02.4</b> | <b>PROTECCIONES VARIAS</b>                      | <b>TOTAL</b> |        | 2258,2     |
| 02.41       | UD TOPE DE RETROCESO CAMIONES                   | 10           | 39,51  | 395,1      |
| 02.42       | UD DETECTOR DE GASES                            | 10           | 186,31 | 1863,1     |
| <b>02.5</b> | <b>SEÑALIZACIONES</b>                           | <b>TOTAL</b> |        | 77098,6    |
| 02.51       | ML CINTA BALIZAMIENTO                           | 4.500        | 1,47   | 6615       |
| 02.52       | H MANO DE OBRA SEÑALISTA                        | 4.900        | 13,29  | 65121      |
| 02.53       | UD SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL                    | 6            | 27,95  | 167,7      |
| 02.54       | UD SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR                  | 15           | 186,30 | 2794,5     |
| 02.55       | UD PANEL DIRECCIONAL REFLECTANTE                | 20           | 120,02 | 2400,4     |

### 3.2.3. Instalaciones de higiene y bienestar

| Código      | Resumen Descripción                              | Cantidad | Precio       | Importe   |
|-------------|--|----------|--------------|-----------|
| <b>03</b>   | <b>INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>      |          |              | 78331,3   |
| <b>03.1</b> | <b>ALQUILER DE CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA</b> |          | <b>TOTAL</b> | 55.765,44 |
| 03.11       | MES ALQUILER CASETA COMEDOR                      | 36       | 276,61       | 9.957,96  |
| 03.12       | MES ALQUILER CASETA VESTUARIOS Y ASEOS           | 36       | 956,47       | 34.432,92 |
| 03.13       | MES ALQUILER CASETA OFICINA                      | 36       | 130,89       | 4.712,04  |
| 03.14       | MES ALQUILER CASETA BOTIQUÍN                     | 36       | 185,07       | 6.662,52  |
| <b>03.2</b> | <b>ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>                  |          | <b>TOTAL</b> | 608,32    |
| 03.21       | UD ACOMETIDA ELECTRICIDAD                        | 2        | 113,36       | 226,72    |
| 03.22       | UD ACOMETIDA DE FONTANERÍA                       | 2        | 102,87       | 205,74    |
| 03.23       | UD ACOMETIDA DE SANEAMIENTO                      | 2        | 87,93        | 175,86    |
| <b>03.3</b> | <b>MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>                 |          | <b>TOTAL</b> | 21.957,54 |
| 03.31       | UD TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL                  | 120      | 104,16       | 12.499,2  |
| 03.32       | UD MESA METÁLICA PARA COMEDOR                    | 12       | 105,90       | 1.270,8   |
| 03.33       | UD BANCO DE MADERA                               | 24       | 80,62        | 1.934,88  |
| 03.34       | UD CALIENTA COMIDAS                              | 5        | 985,42       | 4.927,1   |
| 03.35       | UD DEPOSITO DE BASURAS                           | 2        | 178,68       | 357,36    |
| 03.36       | UD RADIADOR MURAL INFRARROJOS                    | 4        | 32,08        | 128,32    |
| 03.37       | UD ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS                | 12       | 25,60        | 307,2     |
| 03.38       | UD SECAMANOS ELÉCTRICO                           | 2        | 37,58        | 75,16     |
| 03.39       | UD BOTIQUÍN DE OBRA                              | 1        | 68,82        | 68,82     |
| 03.310      | UD REPOSICIÓN DE MATERIAL DE BOTIQUÍN            | 2        | 53,24        | 106,48    |
| 03.311      | UD CAMILLA PORTÁTIL                              | 2        | 141,11       | 282,22    |

### 3.2.4. Formación sobre seguridad y salud

| Código    | Descripción                      | Cantidad | Precio       | Importe   |
|-----------|----------------------------------|----------|--------------|-----------|
| <b>04</b> | <b>MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b> |          | <b>TOTAL</b> | 88.610,88 |
| 04.11     | UD RECONOCIMIENTO MÉDICO         | 120      | 78,64        | 9.436,8   |
| 04.12     | UD COSTE DE FORMACIÓN            | 36       | 70,17        | 2.526,12  |
| 04.13     | UD COSTE DE LIMPIEZA             | 36       | 120,08       | 4.322,88  |
| 04.14     | UD COSTE DEL COMITÉ DE SEGURIDAD | 36       | 159,28       | 5.734,08  |
| 04.15     | H MANO DE OBRA GESTOR PLAN       | 4.900    | 13,59        | 66.591    |

### **3.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)**

---

| Código | Resumen                              | Importe             |
|--------|--------------------------------------|---------------------|
| 01     | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL     | 64.356,3            |
| 02     | PROTECCIONES COLECTIVAS              | 102.848,14          |
| 03     | INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR | 78.331,3            |
| 04     | MANO DE OBRA DE SEGURIDAD            | 88.610,88           |
|        | <b>TOTAL</b>                         | <b>334.146,62 €</b> |

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRES CIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO.



**DOCUMENTO Nº4. PREVISIÓN DE LA GESTIÓN DEL PLAN DE  
SEGURIDAD Y SALUD**





#### **4.1. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

---

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario de la construcción organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- a) Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- b) Constituyendo un servicio de prevención propio.
- c) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno

La empresa o empresas que intervengan en la ejecución de las obras indicarán la modalidad elegida y el responsable en materia de seguridad y salud para la obra. Además, dado que en la obra se van a realizar diversos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores (como por ejemplo manipulación de elementos prefabricados pesados, trabajos con interferencia sobre vías en servicio...) que no pueden eliminarse mediante la instalación de protecciones colectivas, y para dar cumplimiento a los artículos 32 bis y disposición decimocuarta de la LEY 31/95, el contratista adjudicatario de las obras, deberá indicar, con anterioridad al inicio de los trabajos, los RECURSOS PREVENTIVOS asignados a la obra, comunicando a los Coordinadores de Seguridad y Salud:

- a) El nombre de la persona o personas designadas para este cometido.
- b) El carácter del nombramiento, bien sea como trabajador designado por la empresa, constituyendo un servicio de prevención propio o recurriendo a un servicio de prevención ajeno.
- c) Su formación en materia de seguridad.
- d) Los medios humanos, materiales y auxiliares que vayan a disponer.

Tal y como se señala en la Ley 54/2003 los Recursos Preventivos designados por el contratista, deberán permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia, y tendrá

como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Por otra parte, para dar cumplimiento a lo señalado en el art. 2 del R.D. 604/2006, el plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

En nuestro caso, el Jefe de Obra, como responsable de todo el proceso constructivo de la obra y responsable a su vez de la aplicación del plan de seguridad y salud, designará a una persona (Técnico de Prevención), con dedicación exclusiva, que será la encargada de gestionar y controlar el Plan de seguridad y salud, que en adelante denominaremos como Gestor del Plan, y cumpliendo a la vez con una de las prescripciones del PPTP (apartado 2.4), donde se exige la presencia de un Técnico Superior de Prevención con dedicación plena en materia de seguridad.

#### **4.2. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN**

---

En este apartado, se establecen cuales son los procedimientos relativos a la ejecución, al control de medidas de prevención y al control documental, que junto con el Plan de Seguridad y Salud de la obra, permiten alcanzar los objetivos de integración, planificación, control, corrección de errores y documentación que exigen la Ley de prevención de Riesgos Laborales a la hora de gestionar la prevención de Riesgos.

El gestor del Plan dispondrá, cuando así lo crea oportuno, de una Brigada de Seguridad para la vigilancia y control de la obra, así como para las labores de señalización y balizamiento. Éste realizará controles diarios, a ser posible antes del comienzo de los trabajos, de dicha señalización y balizamiento, comprobando que está en perfecto estado y que sigue cumpliendo su función, remplazándola inmediatamente en caso contrario.

El Departamento de Prevención realizará asesoramiento y control de las medidas de seguridad, así como también formación del personal en materia de Seguridad y Salud.

La misión principal es la de hacer eficaces los medios destinados a la seguridad, planificando con antelación dichas medidas mediante el control del programa de trabajo del Plan de Obra, dónde, con una rápida visualización, podemos ver las unidades de obra en ejecución en un momento determinado, así como las medidas preventivas que habría que aplicar en ese momento.

#### 4.2.1. Planificación y control de la ejecución

---

Teniendo en cuenta el número de trabajadores intervinientes, el nº aproximado de subcontratistas que intervendrán en la obra y la programación de la ejecución establecida en el Programa de trabajo, así como también los riesgos laborales presentes en la obra y evaluados en este plan de seguridad y salud, se determina que el gestor del plan:

- Visitará la obra diariamente, procediendo a inspeccionar los trabajos de ejecución que se están realizando en ese momento y las medidas preventivas que están adoptadas.
- Controlará los trabajos en ejecución así como las medidas preventivas durante los mismos, mediante listas de comprobación coincidentes con el momento de ejecución en el que se encuentra la obra, del tipo:

| LISTA DE COMPROBACIÓN DE TRABAJOS EN EJECUCIÓN                                    |  |  |    |          |
|---|--|--|----|----------|
| <b>OBRA: Proyecto de construcción de la Autovía A-23 tramo Caldearenas-Lanave</b> |  |  |    |          |
| <b>ACTIVIDAD CONSTRUCTIVA:</b>  |  | <b>EJECUCIÓN DE FIRMES</b>                 |    |          |
| <b>Tramo:</b> calzada doble sentido Jaca  |  | <b>Subactividad:</b> Trabajos de extendido |    |          |
| <b>FECHA:</b>   |  | <b>HORA:</b>                               |    |          |
| ELEMENTOS A INSPECCIONAR  |  | EXISTE                                     |    | CORRECTO |
| Equipos de protección individual generales  |  | SI   | NO | SI NO    |
| EPIs específicos: mascarilla, peto y polainas, etc                                |  | SI   | NO | SI NO    |

|   |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|
| Servicios higiénicos y de bienestar   | SI | NO | SI | NO |
| Carteles de peligro: "Peligro, sustancias calientes" y "No tocar, alta temperatura" | SI | NO | SI | NO |
| Maquinaria con las protecciones necesarias  | SI | NO | SI | NO |
| Señalización y balizamiento   | SI | NO | SI | NO |
| Maquinaria puesta a punto   | SI | NO | SI | NO |
| Reglaje Maquinaria  | SI | NO | SI | NO |
| Orden y limpieza  | SI | NO | SI | NO |
| En caso negativo observaciones y medidas a adoptar                                  |    |    |    |    |
|   |    |    |    |    |
|   |    |    |    |    |
|   |    |    |    |    |

Las listas de comprobación, tendrán que ser coincidentes con el Programa de trabajo, siendo ajustadas a dicho programa cada vez que este se modifique durante la obra y siempre actualizadas y distribuidas a los intervinientes antes de que se inicien los trabajos. Además se incorporará la tabla de medidas preventivas desarrollada en la memoria (para el ejemplo anterior coger tabla del apartado 1.9.7. de la memoria del presente plan de seguridad).

Se tendrá especial atención, debido a los riesgos que ello conlleva, en el CONTROL DE SOLAPES DE ACTIVIDADES, tanto en horizontal como en vertical, sancionando o, incluso expulsando, si fuera necesario, a los trabajadores que reincidan en estas prohibiciones. Si es necesario, el gestor del plan contará con una brigada de prevención de apoyo para dicho control.

El Jefe de obra deberá informar al gestor del plan de cualquier modificación en el Plan de trabajo, con la suficiente antelación, para que el éste pueda actualizar listas de comprobación, medidas preventivas y anexos al Plan de Seguridad y Salud si es que la modificación tiene una importancia suficiente o no está recogida en el Plan de Seguridad y Salud.

El plan de obra está disponible en el Anejo 1 de la Memoria del presente Plan de Seguridad y Salud, como herramienta de control para el gestor del plan.

#### 4.2.2. Control de la documentación

El gestor del Plan de seguridad y Salud deberá comprobar periódicamente, como mínimo una vez a la semana, que ha sido recopilada, registrada y debidamente archivada toda la documentación legalmente exigible y que según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, debe estar en obra y a disposición de la Autoridad Laboral.

La integridad de esta documentación se controlará mediante la lista de comprobación siguiente:

| <b>LISTADO DE DOCUMENTACIÓN A CONTROLAR</b>  |           |              |                      |  |
|--|-----------|--------------|----------------------|--|
| <b>OBRA: Proyecto de construcción de la Autovía A-23, tramo Caldearenas-Lanave</b> |           |              |                      |  |
| <b>FECHA:</b>  |           | <b>HORA:</b> |                      |  |
| <b>DOCUMENTACIÓN A CONTROLAR</b>   | <b>SI</b> | <b>NO</b>    | <b>Observaciones</b> |  |
| Comunicación de apertura de centro de trabajo                                      |           |              |                      |  |
| Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud                                   |           |              |                      |  |
| Plan de Seguridad y Salud (con anexos posteriores si los hay)                      |           |              |                      |  |
| Actas de adhesión al Plan de subcontratistas                                       |           |              |                      |  |
| Libro de subcontratación   |           |              |                      |  |
| Libro de incidencias   |           |              |                      |  |
| Documentación de maquinaria  |           |              |                      |  |
| Actas de formación e información de los trabajadores                               |           |              |                      |  |
| Actas de entrega de EPI'S  |           |              |                      |  |
| Justificantes de reconocimiento médico de trabajadores                             |           |              |                      |  |
| Autorizaciones de uso de protecciones colectivas                                   |           |              |                      |  |
| Autorizaciones de uso de medios auxiliares   |           |              |                      |  |
| Autorizaciones de uso de equipos de trabajo  |           |              |                      |  |
| Autorizaciones de uso de máquinas  |           |              |                      |  |
| Controles de asistencia de personal de obra  |           |              |                      |  |
| Informes de inspección de obra del técnico de prevención                           |           |              |                      |  |

#### 4.2.3. Acta de entrega de los Equipos de Protección Individual

Al objeto de realizar un control sobre los Equipos de Protección Individual, el contratista adjudicatario de las obras entregará a cada trabajador que reciba prendas de protección personal un documento justificando su recepción, el cual se adjunta a continuación. En dicho documento se hará constar el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega, y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se señalen.

| <b>CONTROL DE ENTREGA DE EPI's</b> |  |                  |
|------------------------------------|--|------------------|
| <b>OBRA:</b>                       | <b>Proyecto de Construcción de la Autovía A-23, tramo Caldearenas-Lanave</b> |                  |
| NOMBRE DEL TRABAJADOR:             |  |                  |
| EPI's                              | Nº de prendas  | Fecha de entrega |
| Casco de seguridad                 |  |                  |
| Guantes de seguridad               |  |                  |
| Protectores auditivos              |  |                  |
| Gafas antiproyecciones             |  |                  |
| Chaleco reflectante                |  |                  |
| Ropa de trabajo                    |  |                  |
| Mono de trabajo impermeable        |  |                  |
| Botas de seguridad                 |  |                  |
| Arnés de seguridad                 |  |                  |
| Peto y polainas soldador           |  |                  |
| Pantalla soldador                  |  |                  |
| Etc.                               |  |                  |

En el almacén de obra existirá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de forma que quede garantizado su suministro a todo el personal sin que se pueda producir, razonablemente, carencia de ellos.

En esta previsión se debe tener en cuenta la rotación del personal, la vida útil de los equipos y su fecha de caducidad, la necesidad de facilitar dichos E.P.I., a las visitas de obra, etc.

#### **4.2.4. Vigilancia de la Salud de los trabajadores**

En cumplimiento de sus obligaciones, la empresa adjudicataria de la obra, asegurará en todo momento, durante el transcurso de la obra, la prestación a sus trabajadores de los servicios asistenciales sanitarios en materia de primeros auxilios, de asistencia médico-preventiva y de urgencia y de conservación y mejora de la salud laboral.

Para ello, velará por la vigilancia periódica del estado de salud laboral de sus trabajadores, mediante los reconocimientos médicos o pruebas exigibles conforme a la normativa vigente, tanto en lo que se refiere a los que preceptivamente hayan de efectuarse con carácter previo al inicio de sus actividades como a los que se deban repetir posteriormente. El reconocimiento comprenderá el estudio médico necesario para determinar si el trabajador es apto o no apto para realizar las labores que se le encomiendan. Así como los reconocimientos médicos propios de los diferentes puestos de trabajo.

Se dispondrá de botiquines de obra con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente o lesión. El botiquín deberá situarse en lugar visible de la obra y convenientemente señalizado, por lo que, en el caso que nos ocupa, su ubicación idónea será en el vehículo en el que se trasladen los trabajadores a los diferentes tajos. Se hará cargo del botiquín, la persona más capacitada, que será la encargada del mantenimiento y reposición del contenido del mismo, para lo que será sometido a una revisión semanal y a la reposición de lo necesario, en orden al consumo y caducidad de los medicamentos. El botiquín habrá de estar protegido del exterior y colocado en lugar acondicionado y provisto de cierre hermético que evita la entrada de agua y humedad. Contará asimismo con compartimentos o cajones. En función de sus indicaciones, será colocado de forma diferenciada, en cada uno de los compartimentos, los medicamentos que tienen una acción detallada sobre los componentes de cada aparato orgánico o acción terapéutica común. La condición de los medicamentos, material de cura y quirúrgica, incluido el botiquín, habrán de estar en todo momento adecuados a los fines que han de servir, y el material será de fácil acceso, presentándose especial vigilancia a la fecha de caducidad de los medicamentos, a efectos de su sustitución cuando proceda. En el interior del botiquín figurará escritas las normas básicas a seguir para primeros auxilios, conducta a seguir ante un accidentado, curas de urgencia, principios de reanimación y formas de actuar ante heridas, hemorragias, fracturas, picaduras, quemaduras, etc.

El Gestor del Plan controlará que todos los trabajadores antes de comenzar los trabajos tengan al día todas las revisiones médicas pertinentes, teniendo en



cuenta las revisiones específicas dependiendo de la actividad a desarrollar, por ejemplo, para trabajos en altura.

Ejemplo de estadillo para controles médicos:

| <b>CONTROL REVISIONES MÉDICAS</b>                           |  |
|---|--|
| <b>OBRA:</b>  | <b>Proyecto de Construcción de la Autovía A-23, tramo Caldearenas-Lanave</b> |
| <b>NOMBRE DEL TRABAJADOR:</b>                               |  |
| <b>REVISIONES MÉDICAS</b>                                   | <b>FECHA</b>   |
| Revisión médica obligatoria antes del comienzo de las obras |  |
| Revisión 1º año   |  |
| Revisión 2º año   |  |
| Revisión 3º año   |  |
| <b>OTRAS REVISIONES MÉDICAS ESPECÍFICAS</b>                 |  |
|   |  |
|   |  |
|   |  |
| <b>ANTECEDENTES TRABAJADOR</b>                              |  |
|   |  |

#### **4.2.5. Formación en Seguridad y Salud**

---

La Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, obliga a todo empresario a realizar la formación de sus trabajadores en materia de seguridad. Dada la eventualidad y movilidad de los trabajadores de la construcción en general, y la modificación de los procesos constructivos en función de los medios y elementos disponibles, resulta imprescindible formar e informar a los trabajadores que intervienen en un tajo o tarea determinada de los riesgos a que puedan estar sometidos, los medios de protección colectiva que deben estar instalados y los de protección personal que deben emplear, junto con las consecuencias de su no utilización o empleo inadecuado.

Por las graves consecuencias que pueden derivarse del riesgo de atropellos por vehículos ajenos a los empleados para la ejecución de las obras, será obligatoria, con anterioridad al comienzo de las mismas, la formación de todos los trabajadores que vayan a intervenir en, al menos, los siguientes contenidos:

- a) Empleo de los equipos de protección individual.
- b) Normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
- c) Medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- d) Funciones y responsabilidades de los Recursos Preventivos
- e) Actuación en caso de accidente; llamadas al 112.

Así mismo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes, aún llevando a cabo todas las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud, no siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo. Por ello es necesario tener previstas las medidas a aplicar cuando estos ocurran. Entre tales medidas debe existir: servicio médico, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, camillas, ambulancias, etc. con profusión y magnitud acorde a las características de la obra.

Un punto importante sería conseguir que, al menos, en cada tajo de trabajo aislado, existan dos trabajadores formados y capacitados en las técnicas de primeros auxilios, y no sólo uno, como medida de prevención ante un posible accidente en el que el accidentado sea el trabajador formado en primeros auxilios.

Además el gestor del Plan velará porque todos los trabajadores reciban los cursos de formación e información, levantando acta de asistencia de cada trabajador, no permitiendo que ninguno empiece los trabajos sin haber realizado los cursos pertinentes.

#### **4.2.6. Libro de incidencias**

---

Conforme a lo señalado en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado y que deberá mantenerse siempre en la obra y en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que nombre el Promotor. Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- a) El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- b) Las personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra.
- c) Los representantes de los trabajadores.
- d) Los Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.
- e) La Dirección Facultativa.

Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra, y a notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

Aunque el libro de incidencias es un sistema de control a posteriori, ya que su uso está definido una vez se ha producido el incidente, el trabajador designado por el jefe de obra como gestor del Plan de Seguridad y Salud será el responsable de que todas las personas involucradas conozcan el lugar asignado para su depósito y su uso adecuado, velando por que éste se encuentre en su lugar asignado en todo momento, mediante controles periódicos diarios.

#### **4.2.7. Teléfonos y direcciones**

---

En el local de vestuarios de la obra, en la oficina técnica y en la sala de curas se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento posible.

El gestor del plan estará obligado a la revisión periódica diaria de que dichos listados se encuentran a la vista en los lugares asignados, en perfecto estado de conservación (que sean perfectamente legibles) y a su reposición en caso de caída o deterioro por causas atmosféricas (viento, lluvia, nieve, etc.), vandalismo, etc.

#### **SITUACIÓN DE LOS CENTROS SANITARIOS PRÓXIMOS A LAS OBRAS**

##### HOSPITAL COMARCAL DE JACA

**Dirección:** C/ Rapitan s/n, 22700 Jaca

**Teléfono:** 974355331

##### CENTRO DE SALUD SABIÑANIGO

**Dirección:** Av/ de Huesca, n 20, 22600 Sabiñanigo

**Teléfono:** 974480738

Independientemente, de la ubicación de estos hospitales generales, deberá existir en la obra un listado con las aseguradoras de accidentes y enfermedades profesionales de cada una de las empresas intervinientes en obra, sus teléfonos y direcciones.

#### **TELÉFONO DE URGENCIAS DE ARAGÓN: 061 Aragón**

El 061 Aragón es un servicio de ámbito regional cuya finalidad es dar respuesta, las 24 horas del día y los 365 días del año, a las demandas de atención sanitaria urgente que se produzcan por parte de la población,

movilizando en cada caso el recurso que se estime más adecuado atendiendo a criterios de gravedad, proximidad y disponibilidad.

El 061 Aragón, a través de su Centro Coordinador de Urgencias (CCU), centraliza la información y la coordinación de los recursos sanitarios, tanto públicos como privados, y asegura una comunicación fluida y permanente entre todas las entidades y organismos sanitarios y no sanitarios participantes en la resolución de la urgencia y emergencia sanitaria.

Todas las unidades del 061 Aragón actúan de forma coordinada con el resto de dispositivos de la cadena asistencial del Servicio Aragonés de Salud (tanto de Atención Primaria como de Atención Especializada), así como con otros servicios de emergencia no sanitarios: 112, Policía, Bomberos, Guardia Civil, etc.

La sede central del 061 Aragón está situada en: C/ Uncastillo, nº 4, Zaragoza.

#### **4.2.8. Plan de emergencia**

---

Una vez la empresa contratista haya definido el sistema de organización preventiva para las obras, indicará las personas presentes en la misma con responsabilidad y mando en materia de seguridad y salud y definirá un “protocolo de actuación” para casos de accidente, que contemple, entre otras, las medidas siguientes:

Los compañeros del accidentado no lo moverán y darán aviso al “recurso preventivo” o, en su defecto, al jefe de obra o al trabajador designado por éste como gestor del plan de seguridad y salud, que entre otras, tendrá las siguientes funciones:

- Éste paralizará el tajo en el que se hubiese producido el accidente y examinará el estado aparente del accidentado, para avisar, si considera necesario, a equipos de emergencia externos a la obra.
- Ordenará, si procede, la construcción o disposición de elementos auxiliares necesarios para proteger al herido frente a posibles daños adicionales.

- Ordenará la retirada de obstáculos para la mejor evacuación del accidentado.
- Dispondrá diversos operarios equipados con prendas de alta visibilidad y dotados de paleta manual de señalización, en los carriles de circulación al objeto de facilitar la llegada de la asistencia médica.
- Pondrá a disposición de la asistencia médica y de los equipos de rescate, la maquinaria y medios auxiliares que le sean requeridos, con la máxima celeridad, parando otros tajos si fuese necesario.
- Informará al Servicio de Prevención y al Coordinador de Seguridad y Salud de la obra de lo ocurrido.

Además se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Nunca dejar sólo al herido.
- No evacuar al herido en vehículos particulares.
- Si el accidente se ha producido por atropello o caída de altura, no mover al herido salvo por circunstancias que pudiesen agravar las posibles lesiones que padezca.

#### **PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE:**

a) Avisar a EMERGENCIAS S.O.S ARAGÓN mediante llamada telefónica al 112, transmitiendo los datos necesarios sobre:

- Lugar del accidente
- Forma de llegar hasta el herido
- Gravedad de las heridas
- Necesidad de equipos especiales de rescate

b) Solicitar consejo médico en el 112 sobre:

- Manera de comprobar las lesiones elementales
- Forma y disposición en la que colocar al accidentado
- Forma de estabilizar al herido

c) Transcurridos 5 minutos desde la petición de ayuda, repetir la llamada para confirmar la llegada de la misma.

#### **4.2.9. Actas de autorización del uso para operadores de equipos y trabajos especiales**

---

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una maquina o una determinada máquina o herramienta.

El motivo de formalización del presente documento es tener la constancia documental de que los operarios, sea de la Empresa Contratista o Subcontratista, que manejen maquinaria fija o móvil dispongan de los conocimientos y formación necesarios para realizar los trabajos con estos equipos. Es igualmente aplicable a los trabajadores que realicen trabajos especiales que requieran formación específica.

Los trabajadores autorizados a manejar estos tipos de equipos demostraran su capacidad, profesionalidad, pericia, conocimiento, competencia y experiencia, así como disponer de la aptitud física necesaria y los correspondientes permisos (maquinas automóviles).

Se les hará entrega de las normas de uso y funcionamiento de los equipos que manejen, así como las normas específicas de prevención y seguridad descritas en el Plan de Seguridad.

Para dicho control nos serviremos de Actas del tipo igual o similar al que se incluye a continuación:

### AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA

En cumplimiento del artículo 19 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales referente a la formación de los trabajadores en el que se dicta el deber del empresario de proteger y garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo:

D. /Dña. \_\_\_\_\_  
con D.N.I. \_\_\_\_\_ en nombre y representación de la empresa \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ con C.I.F.: \_\_\_\_\_ autoriza  
al trabajador D. /Dña. \_\_\_\_\_  
con D.N.I. \_\_\_\_\_ al uso de la siguiente maquinaria:

- |         |         |
|---------|---------|
| ✓ _____ | ✓ _____ |
| ✓ _____ | ✓ _____ |
| ✓ _____ | ✓ _____ |
| ✓ _____ | ✓ _____ |
| ✓ _____ | ✓ _____ |

Habiendo recibido formación e información teórica y práctica sobre el manejo, riesgos y medidas preventivas así como el manual de instrucciones de la citada maquinaria.

Y para que surta a los efectos oportunos, se firma la presente en

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

El trabajador:

La dirección:

Fdo.

Fdo.

#### **4.2.10. Control de subcontratas**

---

El control de las subcontratas se realizara de acuerdo con la normativa vigente. El contratista deberá llevar el libro de subcontratación en orden y al día.

En dicho libro deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, 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.



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.

Periódicamente se informara a la Coordinadora de Seguridad y Salud en fase de la ejecución de la obra de nuevas empresas subcontratadas que entran a la obra.

Dentro de la documentación entregada por las subcontratas, esta la evaluación de riesgos y medidas preventivas a respetar referida a los trabajos que realizan las distintas empresas subcontratadas y que se adherirán al presente Plan de Seguridad y Salud.

Las empresas encargadas de realizar los distintos trabajos subcontratados son perfectas conocedoras de los riesgos y medidas preventivas a tomar a la hora de realizar su trabajo, por ello sus trabajos se realizan de acuerdo a sus indicaciones.

Cada empresa, previo al inicio de trabajos en la obra, indica, la persona responsable del equipo de trabajadores que van a desarrollar trabajos en la obra desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales.

Se mantendrá un registro con los trabajadores de las distintas empresas subcontratadas y se guardan registros de su actuación referida a la seguridad y salud en la obra.

#### **4.2.10. Control de personal**

---

Se designará una persona responsable de cada subcontrata quien recibirá el PSS e informara a los trabajadores de la misma que vayan a estar en la obra.

Se revisará si el listado de operarios corresponde con la documentación y a su vez con los operarios que se encuentren en la obra in situ.

Para ello nos serviremos de un estadillo del tipo:

| <b>CONTROL DE PERSONAL EN OBRA</b> |   |             |       |       |
|------------------------------------|---|-------------|-------|-------|
| <b>OBRA:</b>                       | <b>Proyecto de construcción de la Autovía A-23, tramo Caldearenas-Lanave.</b> |             |       |       |
| Nombre y apellidos                 | Hora entrada  | Hora salida | Tarea | Firma |
|                                    |   |             |       |       |
|                                    |   |             |       |       |
|                                    |   |             |       |       |
|                                    |   |             |       |       |

A las entradas y salidas de los túneles siempre habrá un operario, con un estadillo, controlando en todo momento la entrada y la salida de los operarios de dichos túneles.

#### **4.2.11. Control de maquinaria**

---

Por contrato toda empresa que realiza trabajos en la presente obra, está obligada a que la maquinaria utilizada, posea marcado CE y en su defecto cumpla RD 1215/1997.

El gestor del Plan revisará periódicamente esta documentación, no permitiendo que ninguna máquina que trabaje en la obra no cumpla con estas especificaciones.

Además revisará diariamente el estado de la maquinaria, comprobando que todas sus protecciones preventivas están en perfecto estado de funcionamiento: Señales luminosas y acústicas, protecciones antivuelco, protecciones frente a contactos eléctricos o térmicos, etc.

Toda maquinaria vendrá con su manual de instrucciones, que contará con el contenido mínimo que se resume a continuación:

### MANUAL DE INSTRUCCIONES

Indicará, como mínimo, lo siguiente:

1. Recordatorio de las indicaciones establecidas para el mercado CE.
2. Condiciones previstas de utilización (uso normal y también uso razonable, en su caso deberán señalarse las contraindicaciones de empleo de la máquina).
3. El o los puestos de trabajo que puedan ocupar los operadores.
4. Las instrucciones para que puedan efectuarse sin riesgo:
  - La puesta en servicio.
  - La utilización.
  - La manutención, con la indicación de la masa de la máquina.
  - La instalación.
  - El montaje, el desmontaje.
  - El reglaje.
  - El mantenimiento (conservación y reparación).
5. Características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina (si fuera necesario).
6. Instrucciones de aprendizaje (en su caso).
7. Las contraindicaciones de uso (si fuera necesario).
8. El manual de instrucciones estará redactado en una de las lenguas comunitarias y estará acompañado de una traducción al menos en castellano.
9. Incluirá los planos y esquemas necesarios para poner en servicio, conservar, inspeccionar, comprobar el buen funcionamiento y, si fuera necesario, reparar la máquina y cualquier otra instrucción pertinente, en particular, en materia de seguridad.
10. Indicaciones sobre el ruido aéreo emitido por la máquina.

A continuación se incluye una serie de listados de comprobación o chequeo de maquinaria y equipos de trabajo:

| <b>EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/1997)</b>                                       |                             |                             |                               |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>ACCIONAMIENTOS:</b>   |                             |                             |                               |
| ▶ Son claramente visibles e identificables.                                      | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Están situados fuera de las zonas peligrosas.                                  | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Está controlada la manipulación involuntaria.                                  | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ El puesto de mando ofrece visibilidad total del conjunto.                      | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ En caso contrario existe aviso que precede a la puesta en marcha.              | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Los sistemas de mando son seguros (resistencia a fallos, perturbaciones...)    | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ La puesta en marcha solo se puede producir por accionamiento voluntario.       | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Existe un órgano de accionamiento que permite la parada total.                 | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ La orden de parada es prioritaria sobre la puesta en marcha.                   | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ En los casos necesarios, existe parada de emergencia.                          | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| <b>PROTECCIONES:</b>   |                             |                             |                               |
| ▶ Existe protección ante caída de objetos.                                       | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Existe protección contra proyecciones.   | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Existe dispositivo de extracción localizada.                                   | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ La máquina está correctamente fijada y estabilizada.                           | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Caso necesario las condiciones de acceso y permanencia sobre ella son seguras. | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Existen medidas de protección ante estallido o rotura de elementos.            | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |
| ▶ Existen resguardos o dispositivos ante atrapamientos con elementos móviles.    | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | <input type="checkbox"/> N.A. |

| <b>EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/1997)</b>   |                          |                          |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>CONSIDERACIONES SOBRE LOS RESGUARDOS Y LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN:</b>              |                          |                          |                          |
| ▶ Son sólidos y resistentes.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Sin añadir riesgos suplementarios.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Se imposibilita su anulación.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Se han situado a suficiente distancia de la zona peligrosa.                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Permiten la visibilidad (observación) del ciclo de trabajo.                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Permiten las intervenciones indispensables sin ser desmontados.                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>OTRAS DISPOSICIONES:</b>  |                          |                          |                          |
| ▶ Adecuada iluminación de las zonas y puestos de trabajo o mantenimiento.                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Está controlado el riesgo de contacto con partes calientes o muy frías.                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Los dispositivos de alarma son perceptibles y comprensibles.                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Existen dispositivos identificables para separar cada fuente de energía.                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Existen incorporadas las advertencias y señalizaciones necesarias.                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Controlados los riesgos de incendio y calentamiento excesivo de la máquina.              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Acondicionados para trabajar en condiciones ambientales agresivas para el trabajador.    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Está controlado el riesgo de explosión.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Está controlado el riesgo de contacto eléctrico directo e indirecto.                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Están controlados los riesgos de exposición a ruido, vibraciones o radiaciones.          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Está controlado el riesgo ante almacenamiento o trabajo con líquidos corrosivos.         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Está controlado el riesgo ante almacenamiento o trabajo con líquidos a alta temperatura. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/1997)   |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| DISPOSICIONES ADICIONALES PARA MÁQUINAS MÓVILES:  |                          |                          |                          |
| ▶ Para los trabajadores transportados se evita el contacto con los elementos móviles durante el desplazamiento. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Existen medios de fijación de los sistemas de transmisión de energía .  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Caso de existir trabajadores transportados se limita el riesgo de vuelco con:                                 |                          |                          |                          |
| 1. Estructura de protección que impida más de 1/4 de vuelta. ....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Estructura que garantice un espacio suficiente. ....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Existe sistema de retención del trabajador/es.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ En carretillas elevadoras existen medidas que limitan el riesgo de vuelco tales como:                         |                          |                          |                          |
| 1. Cabina para el conductor. ....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Estructura que impida el vuelco. ....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Estructura que garantice espacio suficiente. ....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento. ....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Dispone de medios que eviten una puesta en marcha no autorizada.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Si discurre sobre raíles, existen medios que eviten su colisión con otro similar.                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Dispone de un dispositivo de frenado y parada.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Dispone de dispositivos auxiliares para mejorar la visibilidad.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Dispone de dispositivo de iluminación.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Dispone de dispositivos de lucha contra incendios.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Si se maneja a distancia, se para automáticamente cuando se excede el campo de control.                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Si se maneja a distancia, dispone de dispositivos de protección contra choques con trabajadores.              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Dispone de señalización acústica de emergencia.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/1997)   |                          |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| DISPOSICIONES ADICIONALES PARA MÁQUINAS DE ELEVACIÓN DE CARGAS:   |                          |                          |                          |
| ▶ Está garantizada su solidez y estabilidad durante el empleo.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Existe una indicación visible de su carga nominal.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Está controlado el riesgo de caída de la carga y su balanceo.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ▶ Caso de máquinas con trabajadores transportados considerar:   |                          |                          |                          |
| 1. Control del riesgo de caída del habitáculo. ....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Control del riesgo de caída del operario fuera del habitáculo. ...   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Control de los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario. ....                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Garantía de la seguridad de los trabajadores que puedan quedar bloqueados en el habitáculo caso de accidente. .... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



**DOCUMENTO Nº5. PLANOS**