Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

ANEXO 2.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DEL GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO (1 HOJA)
- 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS (7 HOJAS)
- 3. MONTAJE DE VÍA EN PLACA (5 HOJAS)
- 4. MAQUINARIA DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES (6 HOJAS)
- 5. RIESGO ELÉCTRICO (7 HOJAS)
- 6. SOLDADURA Y OXICORTE (1 HOJA)
- 7. VESTUARIOS (3 HOJAS)
- 8. SEÑALIZACIÓN DE OBRA (6 HOJAS)
- 9. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA (7 HOJAS)
- 10. PUNTO LIMPIO (1 HOJA)
- 11. JALONAMIENTO TEMPORAL (2 HOJAS)

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICOS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
- 2. CUADRO DE PRECIOS
  - 2.1. CUADRO DE PRECIOS 1
  - 2.2. CUADRO DE PRECIOS 2
- 3. PRESUPUESTO
  - 3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES
  - 3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
  - 3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1-Memoria Descriptiva

ÍNDICE DEL DOCUMENTO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN 5
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO 5
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 5
1.3. MARCO NORMATIVO 5
1.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 7
2. DATOS GENERALES 8
2.1. PROMOTOR Y DENOMINACIÓN DE LA OBRA 8
2.2. AUTOR/ES DEL ANTEPROYECTO 8
2.3. AUTOR/ES DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 8
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA 8
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y SÍNTESIS DE LAS ACTUACIONES 8
3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ANTEPROYECTO 10
3.3. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 11
3.4. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 11
3.4.1. Plazo de ejecución y mano de obra 11
4. CONDICIONES DEL ENTORNO 11
4.1. ZONA DE OBRAS 11
4.1.1. Zona de instalaciones auxiliares 11
4.1.3. Cerramientos y puertas 16
4.1.4. Hitos de deslinde 17
4.1.5. Control de accesos 18
4.1.6. Accesos a vertederos 18
4.2. CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA EN OBRA Y ACCESOS A VÍA PÚBLICA 19
4.2.1. Plan de circulación en obra 19
4.3. INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 22
4.3.1. Servicios y redes de suministro 22
4.3.2. Línea de 400 kV de Red Eléctrica de España 26
4.3.3. Viales afectados 27
4.4. EDIFICACIONES EXISTENTES 27
4.5. ACCESOS A OBRA 27
4.5.1. Accesos provisionales a obra 27
4.6. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO 27
5. ANÁLISIS DE RIESGOS POR UNIDADES DE OBRA Y MEDIDAS PREVENTIVAS 28
5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 28
5.1.1. Riesgos físicos, químicos y biológicos 28
5.1.2. Riesgos relacionados con las actividades de la obra 41
5.1.3. Riesgos de incendio y explosión 48
5.1.4. Riesgos de accidentes 49
5.1.5. Riesgo de daño a terceros 49
5.2. ACTIVIDADES Y UNIDADES DE OBRA 49
5.2.1. Despeje y desbroce 49
5.2.2. Movimiento de tierras 51
5.2.3. Estructuras 87
5.2.4. Otras estructuras y obras de fábrica 109
5.2.5. Firmes y pavimentos 118
5.2.6. Pequeñas obras de fábrica y drenaje 119
5.2.7. Suministro y colocación de geotextil 128
5.2.8. Replanteo 129
5.2.9. Instalaciones ferroviarias 130
5.2.10. Vía 132
5.2.11. Instalaciones de seguridad 163
5.2.12. Reposición de servicios afectados 166
5.2.13. Reposición de servidumbres 167
5.2.14. Instalaciones de riego y abastecimiento 172
5.2.15. Vallado provisional de obra 184
5.2.16. Trabajos de cerramiento 185
5.2.17. Caminos de servicio 187
5.2.18. Suministro y colocación de hitos prefabricados 189
5.2.19. Otras actividades 190
5.2.20. Integración ambiental 203
5.2.21. Trabajos en altura 207
5.2.22. Montaje y desmontaje de protecciones colectivas 208
5.2.23. Actividades no relacionadas con la ejecución 210
5.2.24. Otras actividades 216
5.2.25. Iluminación de los tajos 217

6. ANÁLISIS POR EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS 221
6.1. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS 221
6.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras 221
6.1.2. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 221
6.1.3. Acopios y almacenamiento 221
6.1.4. Instalaciones auxiliares 221
6.1.5. Maquinaria y herramientas diversas 221
6.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 222
6.2.1. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos 222
6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 228
6.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada 228
6.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras 229
6.3.3. Medios de hormigonado 234
6.3.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos 235
7. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 237
7.1. MEDIDAS GENERALES 237
7.1.1. De carácter organizativo 237
7.1.2. De carácter dotacional 237
7.1.3. Generales de carácter técnico 238
7.1.4. Medios externos de extinción 238
7.1.5. Medios humanos de intervención 238
7.1.6. Orden y limpieza 238
7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A GOLPES DE CALOR 239
7.2.1. Acopios y almacenamiento 240
7.2.2. Instalaciones auxiliares 243
7.2.3. Maquinaria y herramientas diversas 249
7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO 253
7.3.1. Medidas de señalización obligatorias 253
7.3.2. Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa 254
7.3.3. Medidas para corte de carril 255
7.4. ACTUACIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS 255
7.5. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE AL DAÑO A TERCEROS 255
7.6. PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES 256
7.7. PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO 257
8. MEDIDAS DE VIGILANCIA. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS 259
9. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN 260
9.1. CENTROS MÉDICOS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS 260
9.1.1. Hospitales 260
9.1.2. Centros de salud 260
9.1.3. Emergencias 261
9.1.4. Información toxicológica 261
9.2. PARQUES DE BOMBEROS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS 261
9.3. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS 261
9.4. ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN 262
9.5. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES 263
9.6. ACTUACIONES ANTE ACCIDENTES 263
9.7. ACTUACIONES FRENTE A CONTACTO ELÉCTRICO O CAÍDA DE LÍNEA 264
9.7.1. Contacto eléctrico 264
9.7.2. Caída de línea 264
9.8. ACTUACIONES ANTE GOLPES DE CALOR 265
9.9. ACTUACIONES ANTE DESCARRILAMIENTO DE MAQUINARIA DE VÍA 265
9.10. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 266
9.10.1. Medidas preventivas 267
9.10.2. Realización de fogatas 268
9.10.3. Medidas correctoras 268
9.10.4. Protecciones colectivas contra incendios 268
9.10.5. Esquema operacional en caso de emergencia 268
9.11. PLAN DE EMERGENCIA 269
9.11.1. Medidas de actuación en caso de emergencia 269
9.11.2. Medidas de actuación ante un riesgo grave o inminente 270
9.11.3. Diagramas de actuación 271
9.11.4. Equipos de emergencia 275
9.11.5. Simulacro plan de emergencia 276
9.12. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES 276
10. PREVISIONES A CONSIDERAR EN LOS TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OBRA Y SUS INSTALACIONES 277
10.1. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA 277
10.2. CONDUCCIONES Y SERVICIOS 277

10.3. LABORES EN FASE DE PRUEBAS DE PASO DE TRENES, REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN FUTURA 277
10.4. TALUDES 279
10.5. ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA 279
10.6. CONDUCCIONES Y SERVICIOS 279
11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES 279
12. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 280
13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES 280
14. PREVENCIÓN EN GENERAL 280
15. CONCLUSIÓN 280

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETO DEL ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto establecer las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción de la **Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia)**.

Forma parte como Anexo 2 del ***Estudio de Viabilidad de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia)***, realizado por Argón Consultores Económico-financieros, SLU y la propia Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, CARM.

El Estudio establece, durante ejecución de esta obra, así como durante su puesta en marcha, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de instalación, reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas para cada uno de los contratistas y subcontratistas que participen en la obra en la elaboración del plan de seguridad y salud en el trabajo, que deberá ser adoptado tanto por el personal como por los medios materiales y técnicos para la ejecución de la obra.

La finalidad del Estudio consiste en llevar a término las obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección facultativa y/o coordinador en seguridad y salud, de acuerdo con el *Real Decreto 1672/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*.

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta, para dar respuesta al artículo 247.1 de la *Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014*, que indica que, con carácter previo a la decisión de construir y explotar en régimen de concesión unas obras, el órgano que corresponda de la Administración concedente acordará la realización de un estudio de viabilidad que deberá contar, entre otro contenido, con:

- Un estudio de seguridad y salud o, en su caso, estudio básico de seguridad y salud, en los términos previstos en las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Con carácter previo a este Estudio de Viabilidad de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, la CARM ha redactado el siguiente documento que ha servido de base para la elaboración de este Estudio de Seguridad y Salud:

- ***Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia – Medfood)***. Realizado por Próxima Ingenieros, en diciembre de 2021.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En virtud del *Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción*, y según su artículo 4, el proyecto debe incluir un estudio de seguridad y salud, ESYS, al encontrarse en alguno de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea ≥ 450.759,08 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, conducciones subterráneas y presas.

Para el proyecto de ejecución que nos ocupa, resultan de aplicación tres de los cuatro puntos anteriores.

1.3. MARCO NORMATIVO

Este ESYS se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el RD 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este Estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud, PSYS, elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio de seguridad y salud, ESYS, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el PSYS podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el PSYS constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este Estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este Estudio, 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 ESYS, 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 Estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10- 11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04- 97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Procedimiento de trabajos en los tramos en tensión en fase de construcción. P- 4/074.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de EPI (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- 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. Ampliación 1 normativa del Estado.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de "Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales".
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, 12 de noviembre, por el que se modifica el RD 1215/1997, 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- Real Decreto 1644/2008 por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. Deroga el RD 1435/1992 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.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

En este orden de cosas, en esta obra se cumplirán las medidas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997 Parte A; concretamente los siguientes puntos:

"Punto 4. Vías y salidas de emergencia:

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse 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 deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

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.

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.

Punto 5. Detección y lucha contra incendios:

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Punto 14. Primeros auxilios:

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia."

Por último, se hace constar que para la redacción del presente Estudio se han seguido las directrices que en cuanto a contenidos mínimos especifica la Norma Adif General NAG 7-0-0.0 1ª Ed. Julio 2018.

1.4. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En previsión de una posible concurrencia con otras obras o proyectos que se ejecuten en el entorno y en cumplimiento del R.D. 171/2004 en materia de coordinación de actividades empresariales se tendrá en cuenta los siguientes puntos:

- Intercambio de Información entre la CARM, a través de la Dirección General de Movilidad y Litoral, y la empresa Contratista.
  - La información que aporta la CARM como Promotor, referente a los riesgos existentes en el entorno ferroviario y a los que puedan estar expuestos durante el desempeño de las actividades proyectadas se incluye en el presente ESYS. Asimismo, la empresa contratista elaborará, en aplicación de dicho Estudio, el correspondiente PSYS, tal y como se establece en el artículo 7 apartado 1 del R.D. 1627/1997.
- Intercambio de Información entre las Empresas Contratistas y las empresas subcontratistas y/o Trabajadores Autónomos.
  - Las empresas contratistas deberán hacer entrega del PSYS (y todas sus modificaciones y actualizaciones) a todas las empresas o trabajadores autónomos que contrate; así como al resto de empresas que participen en el entorno en otras obras o proyectos.
- Presencia de Recurso Preventivo.
  - En el entorno ferroviario existen riesgos que pueden verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, por ello, durante la realización de los trabajos objeto de esta obra, se establece el nombramiento y presencia de Recursos Preventivos de la empresa contratista, como Coordinación entre la CARM y la misma.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución.
  - El Promotor de la obra designará un Coordinador de Seguridad y Salud, CSYS, en fase de ejecución.
- Impartición de instrucciones.
  - Las instrucciones que pueda dar el Promotor durante la ejecución de la Obra a través del CSYS, la DO o los agentes de la CARM implicados. A su vez el contratista dará las instrucciones oportunas a toda empresa o trabajador que contrate.
- Reuniones de Coordinación.
  - Se establecerá como medio de coordinación en las distintas empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, la celebración de reuniones.

2. DATOS GENERALES

2.1. PROMOTOR Y DENOMINACIÓN DE LA OBRA

- Promotor de la obra:
  - Dirección General de Movilidad y Litoral. Consejería de Fomento e Infraestructuras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Denominación de la obra:
  - Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia).

2.2. AUTOR/ES DEL ANTEPROYECTO

- Denominación: Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia.
  - Autor: Joaquín Sánchez López, Ingeniero de Caminos, Canales y Ptos. Próxima Ingenieros, SRL.

2.3. AUTOR/ES DE ESTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Alfonso Muñoz Gea, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, y técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA PROYECTADA

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL Y SÍNTESIS DE LAS ACTUACIONES

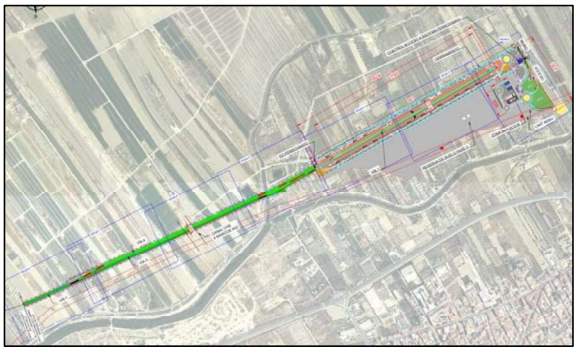
Se definen a continuación, las características esenciales de las obras, de acuerdo con el *Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia – Medfood)*:

- **Emplazamiento municipal:** La actuación se ubica en el municipio de Murcia, a 8 kilómetros al suroeste de la cabecera municipal, dentro del ámbito del *Programa de Actuación Territorial (PAT) de la Terminal Intermodal y Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia-Medfood).* El PAT, se encuentra situado próximo a la pedanía de Sangonera la Seca y el municipio de Alcantarilla por el norte; al sur se encuentra próximo con la pedanía de Sangonera la Verde; y al este, con el Centro Integrado de Transportes de Murcia y el Parque Empresarial Oeste (que formarán parte de la futura Ciudad Agroalimentaria y del Transporte de Murcia), y el Polígono Industrial Oeste (compartido por los municipios de Alcantarilla y Murcia).

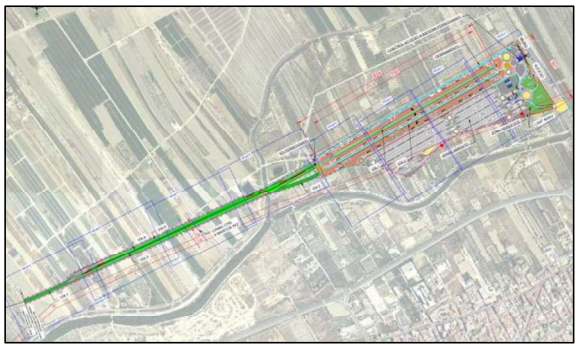
- **Emplazamiento dentro del ámbito del PAT:** La Terminal Intermodal se encuentra situada al sureste del ámbito urbanístico del PAT, lindando al norte con suelo destinado a ser el área logística de la Terminal; al sur, con zonas verde; al este, con un vial perimetral de acceso; y al oeste, con la vía ferroviaria de conexión de la Terminal con el Corredor Mediterráneo.

- **Superficie proyectada**: Las actuaciones proyectadas consisten en la urbanización de un área de 24 Ha, reservando 20,3 Ha para la formación de la Terminal Intermodal y aparcamientos de caminos y 3,7 Ha para la ejecución de una playa de vías previa a la entrada de la terminal, que den servicio a la misma, y posibiliten el tráfico ferroviario que conecta con el Corredor Mediterráneo mediante una vía simple electrificada de 4,352 kilómetros, de donde los primeros 320 metros de vía forman parte del mismo proyecto que la Terminal Intermodal, y los restantes, de otro proyecto independiente, redactado en diciembre de 2021 y que no es objeto del presente Documento Ambiental.

- **Fases de ejecución de la Terminal Intermodal**: Se ha previsto la ejecución de la Terminal Intermodal en dos fases. La primera fase corresponde con el grueso de la obra planeada y en la que a su finalización podría entrar en servicio la zona de actividad logística, mientras que la segunda fase se limitaría a una ampliación de la capacidad de trenes que pueden ser cargados y descargados diariamente, siendo su ejecución compatible con el normal funcionamiento de la Terminal Intermodal.



Fase 1 de ejecución de la Terminal Intermodal y playa de vías



Fase 2 de ejecución de la Terminal Intermodal y playa de vías
Fuente: Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia

Fase I:

- Las obras consisten en la ejecución de una playa de vías electrificada, compuesta por la vía principal más dos vías con la función de espera, recepción y expedición ambas aptas para trenes de 750 metros, habilitadas para ancho mixto y provistas de vía mango para facilitar las maniobras.
- La terminal intermodal está compuesta por una vía en placa de ancho mixto con carril embebido, apta para trenes de 750 metros, dotada de superficie para las operaciones de carga y descarga del sistema ferroviario,
- Dispone superficie para el almacenamiento y manipulación de la mercancía y 114 plazas de estacionamiento. También se ha previsto control de accesos, edificio logístico, ferroviario, taller, así como resto de servicios básicos para el correcto funcionamiento de la terminal (agua potable, electricidad, comunicaciones, pluviales, saneamiento, etc).

Fase II:

- Consiste en una ampliación de la terminal intermodal, de forma que aumente su capacidad, se ha proyectado un aumento de la playa de vías mediante la incorporación de dos nuevas vías de ancho mixto, una de las cuales estaría destinada a recepción/expedición, mientras que la restante se adentraría en la terminal intermodal.
- La terminal intermodal se amplía con una segunda vía en placa de carril embebido apta para trenes de 750 metros y ancho mixto, dotada de superficie para carga/descarga y manipulación de mercancía, así como 49 plazas de estacionamiento de semirremolques.
- El aparcamiento consiste en la explanación y afirmado de una superficie de 10,4 Ha, con una capacidad para 412 plazas de estacionamiento de camiones.

Plataforma ferroviaria:

- La entrada de la vía simple en balasto de ancho mixto derivada del corredor mediterráneo se ramifica en una playa de vías ocupando una superficie de explanación de ancho variable entre 35 y 52 metros de ancho por un 1 km de largo, en la que se ubicarán 5 vías, de las que 3 se reservan para uso de mantenimiento, espera, maniobra, expedición y recepción con unas longitudes aptas para trenes de longitudes hasta 750 metros.
- En cuanto a las vías que se introducen en la terminal intermodal tendrán una capacidad de operación para trentes de hasta 750 metros (ancho mixto) para el sistema convencional.
- En cuanto a la tipología de vía será en balasto para la playa de vías, y una vez alcanzada el recinto de la terminal intermodal, la vía será en placa con carril embebido (ancho mixto).
- Se ha optado por el sistema de carril embebido para las vías dentro de la terminal intermodal por las ventajas que ofrece este sistema en cuanto a la operatividad de la vía, para permitir el sistema de carga tipo ROLA, y también para facilitar la permeabilidad y la evacuación a través de la plataforma ante una eventual emergencia.

Instalaciones interiores:

- **Subsistema de carga y descarga**: El sistema de carga y descarga se ha previsto la utilización de dos carretillas (reach stacker) por vía. Para hacer uso de la terminal ferroviaria, los camiones tras acceder a la terminal intermodal, circularán por su interior a través de los carriles habilitados para ello, hasta disponerse en las plataformas de carga/descarga donde serán cargados o descargados mediante la ayuda de una carretilla (reach stacker). Se han habilitado un total de 34 plazas de estacionamiento de camiones, así como 80 plazas para semirremolques en la fase I. Para la fase II con la ejecución de la segunda vía en la terminal intermodal y el aparcamiento la dotación de plazas de estacionamiento de camiones o semirremolques se incrementa en 433 ud.
- **Subsistema de almacenamiento**: El patio de contenedores se dividirá en tres zonas la primera para contenedores refrigerados con capacidad para 18 TEUs, la segunda para contendores en general con capacidad para 252 TEUs y una zona de contenedores en provisiones o vacíos de capacidad 66 TEUs, todos con altura de apilado hasta 3 contenedores. El sistema de almacenamiento se completa con la dotación de plazas de estacionamiento para los semirremolques y camiones, con una capacidad de 114 plazas para la fase I, y 547 plazas para la fase II.
- **Subsistema de recepción y entrega**: Fase de acceso terrestre. El acceso viario está formado por un carril de 4 metros que da acceso a las puertas de la estación intermodal que comunica con un espacio para 2 carriles de almacenamiento y espera de camiones, que desembocan en un conjunto de taquillas en la que son registrados y controlados los datos necesarios para el correcto funcionamiento de la estación.
- **El acceso ferroviario**: El acceso ferroviario a la estación intermodal se llevará a cabo por las 2 vías proyectadas, así como el conjunto de vías auxiliares proyectado en el exterior de la estación intermodal. El control del tráfico ferroviario (enclavamiento) estará gestionado desde el edificio interior de la estación intermodal.

- **Gestión de la estación intermodal**: La gestión de la estación intermodal estará centralizada en un único edificio de 568 m² de planta en el que se podrá establecer una ordenación del transporte terrestre con antelación a la retirada o entrega de contendores/semirremolques.
- **Talleres:** Se ha reservado en la estación intermodal una superficie de 630 m² para las operaciones de mantenimiento, almacenamiento, dormitorio de la maquinaria que da servicio a la estación intermodal: reach stacker, básculas, material móvil ferroviario, etc.
- **Resto de instalaciones**: El resto de instalaciones se completa con las necesarias para dotar de los servicios básicos y necesarios de electricidad, agua potable, saneamiento, pluviales, telecomunicaciones, contraincendios, seguridad y vigilancia.

3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL DEL ANTEPROYECTO

El presupuesto de ejecución material es el resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas.

Nº Capítulo	Descripción	Importe
I	**FASE I**	**15,818,972.30 €**
I.1	**PLAYA DE VÍAS**	**5,677,728.82 €**
1	DEMOLICIONES	68,757.00 €
2	EXPLANACIONES	419,039.11 €
3	FIRMES	- €
4	VÍA	3,483,858.36 €
5	DRENAJE Y ESTRUCTURAS	212,851.81 €
6	URBANIZACIÓN	43,822.08 €
7	SERVICIOS BÁSICOS	- €
8	SUPERESTRUCTURA	1,240,428.46 €
9	EQUIPAMIENTOS	- €
10	VARIOS	208,972.00 €
I.2	**TERMINAL INTERMODAL**	**10,141,243.48 €**
1	DEMOLICIONES	56,298.00 €
2	EXPLANACIONES	1,560,433.93 €
3	FIRMES	2,464,756.32 €
4	VÍA	643,720.00 €
5	DRENAJE Y ESTRUCTURAS	84,566.25 €
6	URBANIZACIÓN	365,588.58 €
7	SERVICIOS BÁSICOS	2,000,302.18 €
8	SUPERESTRUCTURA	20,050.22 €
9	EQUIPAMIENTOS	2,567,500.00 €
10	VARIOS	378,028.00 €
II	**FASE II**	**9.789.500.52 €**
II.1	**PLAYA DE VÍAS**	**2,721,996.49 €**
1	DEMOLICIONES	17,919.90 €
2	EXPLANACIONES	166,323.98 €
3	FIRMES	- €
4	VÍA	1,877,068.86 €
5	DRENAJE Y ESTRUCTURAS	- €
6	URBANIZACIÓN	19,890.00 €
7	SERVICIOS BÁSICOS	- €
8	SUPERESTRUCTURA	541,817.39 €
9	EQUIPAMIENTOS	- €
10	VARIOS	98,976.36 €
II.2	**TERMINAL INTERMODAL**	**4,395,122.07 €**
1	DEMOLICIONES	100,552.72 €
2	EXPLANACIONES	484,121.33 €
3	FIRMES	1,075,908.81 €
4	VÍA	643,720.00 €
5	DRENAJE Y ESTRUCTURAS	
6	URBANIZACIÓN	97,679.28 €
7	SERVICIOS BÁSICOS	437,555.43 €
8	SUPERESTRUCTURA	20,050.22 €
9	EQUIPAMIENTOS	1,380,000.00 €
10	VARIOS	155,534.28 €
II.3	**APARCAMIENTO**	**2,672,381.96 €**
1	DEMOLICIONES	64,880.00 €
2	EXPLANACIONES	547,189.86 €
3	FIRMES	1,263,538.08 €
4	VÍA	- €
5	DRENAJE Y ESTRUCTURAS	- €
6	URBANIZACIÓN	127,502.61 €
7	SERVICIOS BÁSICOS	470,295.05 €
8	SUPERESTRUCTURA	- €
9	EQUIPAMIENTOS	100,000.00 €
10	VARIOS	98,976.36 €
TOTAL	**PRESUPUESTO**	**25,608,472.82 €**

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material del Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia) a la expresada cantidad de **VEINTICINCO MILLONES SEISCIENTOS OCHO MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS (25.608.472,82 €)**

3.3. PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Nº CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA TERMINAL INTERMODAL ZAL DE MURCIA		
1.1.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	10.649,00 €
1.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	284.708,62 €
1.3.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	109.776,40 €
1.4.	PROTECCIÓN INCENDIOS	9.218,65 €
1.5.	1SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	62.944,44 €
1.6.	PRIMEROS AUXILIOS	4.095,00
1	**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**	**481.392,11 €**
2.1.	GASTOS GENERALES (13 %)	62.580,97 €
2.2.	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	28.883,53 €
2	**VALOR ESTIMADO DEL ESTUDIO DE SYS**	**572.856,61 €**
3.1.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	120.299,89 €
3	**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**	**693.156,50 €**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación del Estudio de Seguridad y Salud de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia), a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (693.156,50 €).**

3.4. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.4.1. Plazo de ejecución y mano de obra

El plazo de ejecución según la programación desarrollada en el presente proyecto para la obra es de **TREINTA Y OCHO (38) MESES**, divididos en VEINTIDOS (22) MESES para la fase I, y DICISEIS (16) MESES para la fase II.

El número máximo de operarios previsto en la obra es de cien (100), teniendo en cuenta el plazo fijado para la ejecución de los trabajos.

El PSYS de la obra incluirá un desarrollo de la planificación de obra, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (estructuras, movimientos de tierras, zanjas etc.).

Dimensionamiento de la mano de obra

El número máximo de operarios se fija dividiendo el presupuesto de ejecución material del proyecto sin el ESYS por 36.000 €/operario. Debido a que un alto porcentaje de los equipos a instalar vienen ya montados y comprobados de fábrica, se considera que el 83 % del presupuesto corresponde a los materiales y el 17 % a mano de obra por lo que a efectos del cálculo del número de operarios relacionados con el ESYS en el Trabajo se aplicará un coeficiente de 0,17 al número de operarios anterior.

$$Nº de\ Operarios = \frac{25.608.472,82}{36.000} x0,17$$

Nº de operarios=21.291.681,13€/(36000 euros/operario x año)×0.17≅125 operarios

El número simultáneo de operarios se estima en el 69% del número anterior, por tanto, será:

Nº Simultáneo de Operarios = 125 x 0,69 ≅ 85 Operarios

4. CONDICIONES DEL ENTORNO

4.1. ZONA DE OBRAS

Los caminos de acceso a la obra se deberán mantener en correcto estado y despejados, en especial aquellos que constituyan rutas de evacuación en situación de emergencia. Se prestará especial atención a la posible formación de barrizales que imposibiliten la circulación de vehículos.

Se delimitarán las zonas de actuación de cada uno de los trabajos, habilitándose zonas de paso para los trabajadores.

4.1.1. Zona de instalaciones auxiliares

Instalaciones auxiliares

Para la correcta ejecución de las obras es necesario contar con unas zonas que sirvan para acopio de materiales, oficinas de obra, parques de maquinaria y demás actividades que una obra de esta naturaleza requiere. También estarán situadas las Instalaciones de Higiene y Bienestar para el personal que realice los trabajos en obra.

El emplazamiento de estas instalaciones se realizará con carácter estrictamente temporal, siendo necesaria la retirada de los diferentes elementos una vez finalizada la obra y su completa restitución ambiental.

La localización de superficies apropiadas para instalaciones auxiliares de obra se llevarán a cabo atendiendo a los siguientes criterios:

- Proximidad a la zona de obras, situándolas colindantes de manera que se minimice la distancia de recorrido de la maquinaria de obra:
- Buena accesibilidad a la traza, evitando en la medida de lo posible la apertura de accesos.
- Situación en zonas clasificadas preferentemente como admisibles desde el punto de vista medioambiental, aunque podrán también aceptarse en zonas restringidas dado la escasez de áreas admisibles en el ámbito del proyecto.
- No realizar expropiaciones y ubicarlas en terrenos que sean propiedad del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias. En el caso de que no fuera posible se realizarán las ocupaciones temporales necesarias.

En principio, las instalaciones mínimas necesarias para la ejecución de la obra, son las siguientes:

- Oficinas (con aparcamiento).
- Vestuario y Servicios.
- Comedor.
- Botiquín.
- Taller de ferralla.
- Taller mecánico (con aparcamiento de vehículos pesados).
- Almacén.
- Planta de hormigonado y accesorios.
- Planta de machaqueo.
- Depósito de agua.
- Balsa de decantación.
- Báscula.
- Zona para acopio de áridos
- Todo el recinto deberá cerrarse mediante valla metálica.

Una vez ejecutadas las obras, se llevará a cabo la restauración de todos los terrenos utilizados para la implantación de zonas de instalaciones auxiliares.

Instalaciones de higiene y bienestar

Se considera de vital importancia que estas instalaciones se conserven en condiciones higiénicas y de uso dignas. En las inmediaciones de las mismas se colocarán contenedores donde depositar las basuras y restos de ropa desechable.

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.

Considerando el número de operarios, se proyectan las siguientes instalaciones para comedores, vestuarios y aseos, en unas casetas prefabricadas, situadas junto a las oficinas de la obra en la cantidad mínima que se expresa a continuación, utilizable por éstos y situado a menos de 50 m de los lugares de trabajo.

CÁLCULO DE INSTALACIONES en función del número TRABAJADORES "punta".		
INSTALACIONES	**SUPERFICIE**	**ELEMENTOS NECESARIOS**
Comedor	Nº trabajadores x $2m^2$ x 0,75 (coef. de simultaneidad)	*Calienta comidas* *Bancos (Nº trabajadores/5)* *Mesas (Nº trabajadores/10)* *Recipiente de desperdicios hermético* *Perchas (≈2 por trabajador)*
Vestuario	Nº trabajadores x $2m^2$ x 0,50 (coef. de simultaneidad)	*Bancos (Nº trabajadores/5)* *Taquillas individuales con llave (≈1 por trabajador)*
Servicios Higiénicos / Aseos	Nº trabajadores x $2m^2$ x 0,50 (coef. de simultaneidad)	*Lavabos (Nº trabajadores/10)* *Espejos (Nº trabajadores/10)* *Duchas (Nº trabajadores/10)* *Calentadores eléctricos (1 por caseta)* *Retretes (≈ Nº trabajadores/25)* *Papel higiénico (1 por retrete)*

Comedores

Se dispondrá de un recinto de capacidad suficiente, con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible. Dispondrá de ventanas practicables, iluminación natural y artificial, ventilación suficiente y agua potable.

Estará equipado con mesas de madera y bancos, además de fregadero, horno microondas para calentar comidas, nevera y recipiente hermético para recogida de desperdicios.

En invierno estará dotado de calefacción.

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 120 trabajadores de los siguientes elementos:

- 150 m² de superficie mínima de la caseta comedor.
- 20 bancos de capacidad para 5 personas.
- 10 mesas de capacidad para 10 personas.
- 50 perchas para 100 personas.
- Recipiente de desperdicios hermético.

Vestuarios

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo contarán con vestuarios adecuados.

- Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

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

- Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.
- Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
- Si duchas o lavabos y vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

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

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

- Se dispondrá de un recinto de capacidad suficiente, con estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible. Estará dotado de una taquilla con llave para cada operario, perchas y bancos, ventanas practicables, iluminación natural y artificial.
- Dispondrá de sistema de calefacción.

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 125 trabajadores de los siguientes elementos:

- 100 m² de superficie mínima de la caseta vestuario.
- 20 bancos de capacidad para 5 personas.
- 100 taquillas con llave (al ser individuales).
- Radiadores.

Servicios higiénicos

Para cumplir las necesidades se dispondrá para 125 trabajadores de los siguientes elementos:

- 4 retretes inodoros en cabina individual de 1,20 x 2,30 x 1,00 m.
- 10 lavabos con espejo y jabón.
- 10 duchas individuales con agua fría y caliente.
- Perchas.
- Radiadores.
- Calentador eléctrico.
- Papel higiénico, jabón y demás elementos higiénicos y sanitarios precisos.

El conjunto de las instalaciones estará acondicionado y contará con las acometidas necesarias a las redes de suministro de agua potable y saneamiento, y tomas de corriente eléctricas.

Locales de descanso o de alojamiento

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

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

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

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

- Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

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

Local de primeros auxilios

Debido a que el número de trabajadores en la obra supera los 50, se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto, o bien se distribuirán varios por la misma.

También dispondrán de dichos locales aquellas obras que, contando con 50 o menos trabajadores, así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la lejanía al centro de asistencia médica más próximo o cualquier otra circunstancia que lo requiera. En algunos casos, podrá exigir la presencia permanente de personal médico o sanitario en la obra.

Además, pueden darse otros factores o parámetros que condicionen la instalación de locales para prestar los primeros auxilios en la obra, como pueden ser: la proximidad de la obra a un centro sanitario o la posibilidad de acceso de los medios de evacuación.

El empresario deberá establecer, en sus medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Dichas medidas

deben ser conocidas por todas las personas cuya participación se prevea para el desarrollo de las mismas.

Caso de necesitar locales para llevar a cabo los primeros auxilios, contarán, como mínimo, de: un botiquín, una camilla, agua potable, así como de otros elementos en función de la existencia de riesgos específicos.

Botiquín de primeros auxilios

En las inmediaciones de las Instalaciones de Higiene y Bienestar o dentro del recinto del vestuario o los aseos se instalará un botiquín de primeros auxilios en obra, totalmente equipado, que deberá reponerse a medida que se vaya haciendo uso de él.

La reposición de estos botiquines se realizará en función de las necesidades. El lugar donde se ubique deberá estar señalizado al efecto y será conocido por todos los trabajadores que entren en obra. Si se hubiera instalado en las obras un "Local de primeros auxilios" se emplazaría aquí el botiquín.

El contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios estará regulado por las normativas: Orden TAS/2947-2007, el Real Decreto 486/97 y el Real Decreto 258/99.

La reposición del material de primeros auxilios contenido en el botiquín, por utilización o caducidad, será asimismo asumida, por la entidad gestora o mutua que cubra las contingencias profesionales de los trabajadores al servicio de la empresa.

Los vehículos, así como las máquinas de obra irán dotados también de un botiquín portátil para ser utilizado en el tajo en caso de necesidad.

Emplazamiento instalaciones de higiene y bienestar

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar se ubicarán en la Zona de Instalaciones Auxiliares.

Dichas instalaciones quedan definidas en los planos correspondientes.

El Contratista Principal podrá modificar su situación en la elaboración del PSYS que será sometido a la aprobación de la Administración promotora previo informe del CSYS en fase de ejecución.

Instalación eléctrica

Se hará la petición de suministro a la compañía eléctrica y se procederá al montaje de las instalaciones de la obra. Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, si fuera necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

Las acometidas, realizada por la empresa suministradora dispondrán de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie.

A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos. Del cuadro general saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas estarán protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce.

La sensibilidad de estos interruptores será:

- 300 mA para la instalación de Fuerza.
- 30 mA para la instalación de Alumbrado.

Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan.

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.

Enlaces entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente a conducir. Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con PVC.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con cinta autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Ningún cable se colocará por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas. Caso de no poder evitarse, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular; o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

Protección contra contactos directos

Las medidas de protección serían:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.

- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.
- 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.

Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a la tierra.
   - Con tensiones hasta 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.
   - Con tensiones superiores a 50 V, si será necesario sistema de protección.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a la tierra.

En todos los casos será necesario sistemas de protección cualquiera que sea el medio.

Puesta a tierra de las masas

- La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.
- 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.
- Según características del terreno se usará el electrodo adecuado de los tres tipos sancionados por la práctica.
- Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

Otras medidas de protección

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en los locales mojados o con ambientes corrosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., estará protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero será es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "no meter tensión, personal trabajando".
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.
- Los extintores de obra serán de polvo polivalente y 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 adecuadamente señalizados.
- El PSYS desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

Señalización

- Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:
- Se prohíbe la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíbe a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores de baja tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Útiles eléctricos de mano

- Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán a lo indicado por el fabricante en la placa de características, o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.
- Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.
- Las tomas de corriente, prolongados y conectores se dispondrán de forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles al utilizar el aparato.
- Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del REBT. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos. Poseerán 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.
- Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de Clase II.
- Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

Andamios

Plataforma de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a una altura ≥ 2 m, su perímetro se protegerá mediante barandillas, resistentes, de 90 cm de altura. En andamiajes, por la parte interior o del paramento la altura de las barandillas será de 70 cm.

Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm de altura para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas; siendo su espesor mínimo de 5 cm. Las metálicas, deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.

Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Andamios de borriquetas

Hasta 3 m de altura podrán emplearse sin arriostramiento. En lugares con riesgo de caída desde más de 2 m de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

Andamios colgados

Los pescantes serán, preferiblemente, vigas de hierro y si las vigas son de madera se utilizarán tablones (de espesor mínimo 5 cm) dispuestos de canto y pareados. Para la fijación de cada pescante se utilizarán contrapesos de hormigón debidamente unidos entre sí para evitar vuelcos y por consiguiente pérdidas de efectividad.

En ningún caso se permitirá usar sacos ni bidones llenos de tierra, grava u otro material. Los cables o cuerdas portantes, estarán en perfecto estado de conservación. Se pondrá especial cuidado en el tiro uniforme de los cabos o cables en movimientos de ascenso y descenso, para evitar saltos bruscos, de la plataforma de trabajo.

El aparejo usado para subir o bajar el andamio, deberá revisarse, cuidando de las correctas condiciones de uso del seguro y de la limpieza y engrase, para evitar el engarrotado. En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Los operarios deberán utilizar cinturón de seguridad, del tipo "anticaída", auxiliado por un dispositivo "anticaída" con marcado CE.

Andamios tubulares

Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.

Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos. Todos los cuerpos del conjunto, contarán con arriostramientos tipo "Cruces de San Andrés".

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, que será el idóneo, evitando, tanto que no sea suficiente y se suelte, como que sea excesivo y se parta.

Se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaída, caso que la altura del conjunto supere en más de 3 m, o que se dispongan escaleras laterales, especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura. Asimismo, será obligatorio el uso de escaleras interiores para el acceso entre plataformas.

4.1.3. Cerramientos y puertas

Con objeto de evitar el libre acceso de animales o personas a la plataforma ferroviaria se dispondrá a lo largo de todo el trazado de cerramiento metálico. De esta manera se evitarán imprevistos o riesgos de accidente durante la circulación de trenes por una ocupación indebida de las vías, ya que la principal motivación de la instalación de cerramiento en el trazado de la línea ferroviaria de alta velocidad es la propia velocidad de circulación de los trenes, que de esta manera puede conservarse sin poner en riesgo tanto a los usuarios, como a los anteriormente mencionados.

El estudio del cerramiento en el tramo afectado implica la adecuación al ámbito donde se implante, por esta razón se distinguen el cerramiento rural y el cerramiento urbano, que presentan diferencias en cuanto a presencia o no de pasos y escapes de fauna. El resto de sus características técnicas son idénticas en ambos tramos. A continuación, se citan los tramos de cerramiento del proyecto:

- Cerramiento rural todo el tramo.
- Cerramiento urbano no aparece.

Cada tipo de cerramiento presenta unas características adaptadas al entorno donde se ubica. A continuación, se definen los detalles de cada tipo de cerramiento:

Cerramiento rural

En los tramos rurales, debido a su mayor exposición al atropello de fauna existente, los cerramientos se acondicionan a las circunstancias derivadas de la interacción del cerramiento y la fauna.

Aunque el cerramiento tiene como misión impedir el acceso a animales a la plataforma para evitar el atropello, se genera inevitablemente el *efecto barrera*. Para mitigar este efecto es necesaria la implantación de dispositivos de pasos de fauna en las obras de drenaje proyectadas y de dispositivos de escape para el caso de fauna atrapada en la plataforma.

Para ubicar los dispositivos, el proyecto constructivo que desarrolle el anteproyecto redactado hasta el momento, analizará la dinámica faunística de la zona y determinará los puntos donde se encuentran los pasos naturales de fauna o lugares de fácil acceso a la plataforma.

Los dispositivos de escape se situarán en el propio cerramiento y las puertas de los portillos de escape serán basculantes y unidireccionales, abriéndose únicamente desde el interior de la plataforma hacia el exterior. El portillo basculante será de madera o material liviano y marco metálico para que facilite el empuje del animal y su visión de una zona atractiva de escape. Estos portillos se diseñan para vertebrados de pequeño y mediano tamaño.

El cerramiento rural estará constituido por un enrejado de 2,00 m de altura y postes tubulares de acero, formado por malla metálica de simple torsión, de tipo cinegético progresivo, enterrada 40 cm. El motivo de que se entierre el cerramiento 40 cm es debido a motivos medioambientales.

La malla metálica de simple torsión será de acero con triple galvanizado reforzado (mínimo 240 g/m^2), con alambre de diámetro 2,7 mm y resistencia de 500 N/mm^2, formando rombos de 50 mm. Las mismas características tendrán los tres alambres horizontales utilizados para tensar la malla, en la hilada superior, intermedia e inferior. Los tensores y grapas para el atirantado de la malla serán también de acero galvanizado reforzado.

Los alambres que constituyan la malla se dispondrán en dos direcciones conformando una retícula cuya luz irá disminuyendo progresivamente cuanto más cerca se localice del suelo. En toda su longitud la valla de cerramiento se dispondrá enterrada 40 cm, con las siguientes especificaciones del documento de Ministerio de Transición Ecológica sobre Prescripciones Técnicas para el diseño de fauna y vallados perimetrales. Entre las especificaciones, destacamos de más relevancia por aplicación o adaptación al proyecto:

- La instalación de la malla se realizará enterrando los 30 cm iniciales para garantizar la efectividad del cerramiento en caso de movimientos de tierra en su base.
- En los puntos de drenaje perimetral se instalará una porción de malla ajustada completamente a la cuneta.
- El refuerzo en la parte inferior del cerramiento presentará una malla 38x38 mm, una altura estándar de 60 cm y una luz máxima de 2x2 cm.
- El total del cerramiento deberá contar con una altura mínima de 2,00 m, una luz de 38x38 mm, y una distancia entre postes de entre 2 y 4 m.

Los postes serán tubos de acero galvanizados por inmersión en caliente, con recubrimiento mínimo de 400 g/m^2, ambas caras, y tendrán un diámetro de 50 mm y un espesor de pared de 1,5 mm, e irán provistos de brazo inclinado para la colocación de tres cordones de alambre de espino de diámetro 1,7 mm también con galvanización reforzada (min 240g/m^2) y resistencia a la rotura de 90 kg/mm^2

Los postes se rematarán con tapón metálico indesmontable. Tanto para los postes intermedios como para la de tensión y los postes de esquina o ángulo inferior a 145º dispondrán de tornapuntas de las mismas características.

Las distancias entre ejes de postes intermedios y los de tensión serán respectivamente de 3 m y 35 m.

La cimentación de los postes estará constituida por macizos hexaédricos rectangulares de base 30 x 30 cm y altura de 40 cm, tanto para postes principales, como intermedios, quedando totalmente enterrados estos. Ambas cimentaciones estarán formadas por Hormigón de resistencia característica de 20 N/mm^2 (HM-20).

El replanteo del cerramiento como referencia general se ha tomado la arista exterior de la explanación en desmonte o terraplén y distancia de entre dicha línea y el cerramiento 3 m.

Puertas de acceso a plataforma

Con el fin de facilitar el acceso de los equipos de mantenimiento desde las carreteras, caminos próximos, así como desde las zonas de rescate, se tiene que prever la colocación de puertas de acceso de dos hojas en los extremos de trincheras con bermas, túneles y viaductos, para acceso peatonal cada kilómetro, aproximadamente, siempre y cuando fuese necesario.

Las características y condiciones de ubicación de las puertas siguen las consideraciones recogidas en la normativa NAP 2-3-0.0, donde se expresa:

- Las puertas de doble hoja se situarán en el acceso desde caminos de servicio a PAET, PB, extremos de trincheras con bermas para limpieza mecanizada, la entrada en extremos de trinchera, túneles y viaductos.
- Las puertas de una hoja serán previstas para paso peatonal y vehículos a situar cada kilómetro aproximadamente.

Perfil igualmente de acero galvanizado de 80 x 80 mm.

Ejecución del cerramiento

En el apartado *0 Trabajos de cerramiento* se detalla el proceso de ejecución tanto del cerramiento, como de las puertas de acceso del mismo.

4.1.4. Hitos de deslinde

Los hitos de deslinde sirven para delimitar la nueva superficie de ocupación que provoca la ejecución de una infraestructura ferroviaria, realizando la división entre la nueva servidumbre pública con respecto a las diferentes parcelas existentes de la zona. Marcarán por tanto sobre el terreno la linde de las superficies de expropiación.

En este sentido, circundarán la obra principal y los trazados nuevos de los caminos repuestos, además de los caminos de acceso a obra de carácter definitivo y temporal.

En aquellas zonas donde el cerramiento coincida con la línea de expropiación no se ha considerado su colocación, siendo suficiente la localización del cerramiento. Los hitos de deslinde se instalarán a distancias del orden de 20 m entre sí y en los puntos de quiebro de la línea de expropiación, siendo visibles desde cualquiera de ellos, sus dos adyacentes.

Los hitos serán prefabricados de hormigón, se asentarán sobre una base de hormigón HM-20 de forma troncopiramidal, con sección cuadrada de 30x30 cm la cara superior y 40x40 cm la inferior, y 100 cm de altura, de los que 80 cm sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 60x60x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad. A su vez, cada 200 m se dispondrán de hitos de mayor altura, siendo de 150 cm su tamaño total, estando pintados con el logotipo de la CARM.

4.1.5. Control de accesos

En cuanto al control de accesos, se coordinarán los accesos a obra, procurando compatibilizar los diferentes controles de acceso. La empresa contratista dispondrá de un listado con todos los trabajadores que se encuentren en la obra y se comprometerá a mantener la documentación preceptiva de estos trabajadores, que podrá ser objeto de auditoría durante la obra.

Para facilitar el control de accesos, en caso de que no esté realizado el vallado definitivo de la obra se vallará la zona de acceso, señalizando la prohibición de paso a personal ajeno a la obra. El acceso a obra de los trabajadores se realizará mediante vehículos, que se estacionarán en las proximidades a la zona de trabajo. Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones. Previo al acceso de maquinaria pesada a obra se estudiarán los posibles caminos de acceso.

Los accesos a obra son existentes, por lo que se revisarán las pendientes máximas y que será la maquinaria la que se vea condicionada por ellas, eligiendo entre una máquina u otra según su accesibilidad a la traza. Dicha elección se realizará revisando el manual técnico de cada máquina.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma a vehículos y personas no autorizadas, así como advertencia del peligro derivado del movimiento de maquinaria pesada de obra y del riesgo de arrollamiento por trenes en circulación.

Se coordinarán los accesos a obra, procurando compatibilizar los diferentes controles de acceso. Todos los trabajadores deberán llevar una tarjeta de identificación en la que figuren los datos del trabajador, la empresa contratista, la subcontrata y teléfonos de emergencia. La empresa contratista deberá mantener el control de estas tarjetas y dispondrá de un listado con todos los trabajadores que se encuentren en la obra. La empresa contratista se comprometerá a mantener la documentación preceptiva de estos trabajadores, que podrá ser objeto de auditoría durante la obra.

El contratista en su PSYS desarrollará un método de control de visitas externas y suministradores. Este proceso garantizará, como mínimo, la designación de un Responsable de Accesos que estará obligado a informar sobre cualquier hecho acontecido en la obra referente a la tarea encomendada seguirá las siguientes instrucciones:

- Evitar el acceso de toda persona ajena a la obra
- Comprobar al comienzo de la jornada de trabajo que la obra ha permanecido cerrada adecuadamente, la señalización esté correctamente colocada, la iluminación del tajo y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.
- Comprobar que la obra queda cerrada durante y al final de la jornada de trabajo incluido señalizaciones, iluminación y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.

Este trabajador.

En cuanto a los trabajadores, queda prohibido el acceso a obra de cualquier trabajador que no cumpla los requisitos legales. Se verificará documentalmente que las empresas intervinientes han dado información y formación a sus trabajadores de los riesgos contemplados en el PSYS y de las medidas preventivas requeridas, así como uso de protecciones individuales y colectivas.

Además, todas las empresas que vayan a ejecutar trabajos en la obra deberán disponer de la correspondiente documentación de seguridad:

Documentación empresas (Contratistas y Subcontratistas)

- Seguro de responsabilidad civil.
- Organización preventiva (las 4 modalidades) y último recibo de pago si es ajeno.
- Inscripción en el REA.

Documentación trabajadores (Contratistas y Subcontratistas)

- TC1 y TC2 actualizados.
- Alta en la Seguridad Social (nuevos trabajadores).
- Formación en prevención de riesgos laborales (general y específica de la obra).
- Aptitud médica para el puesto de trabajo (vigente).
- Entrega de Equipos de Protección Individual.
- Carné de maquinaria de los trabajadores y autorización para su uso (si procede).
- Acta de nombramiento de recurso preventivo específico para la obra, siempre que sea necesario esta figura según normativa en los trabajos. Se debe acompañar con el título del curso básico en prevención de riesgos laborales, donde venga especificado el temario del curso.

Documentación de la maquinaria (Contratistas y Subcontratistas)

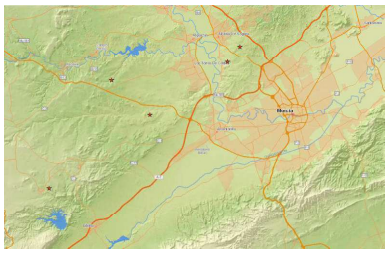
- Permiso de circulación.
- Ficha técnica e I.T.V.
- Último recibo de pago del seguro.
- Marcado CE o Certificado de conformidad.

En el caso de personal que no vaya a ejecutar trabajos en obra, es decir, visitas de control, auditoría o supervisión, se seguirán las siguientes pautas:

- Toda visita a obra hará uso de los EPI´s mínimos necesarios (calzado de seguridad, chaleco o ropa de alta visibilidad)
- Las visitas han de ir en todo momento acompañadas por un responsable de obra.

4.1.6. Accesos a vertederos

El siguiente plano muestra la ubicación de los vertederos autorizados más próximos a la obra. Su acceso se llevará a cabo a través de las autovías A-7 y MU-30:



4.2. CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA EN OBRA Y ACCESOS A VÍA PÚBLICA

Se deberán mantener reuniones con el personal de obra para que la traza sea utilizada como vía de circulación solamente para realizar tareas vinculadas directamente con la ejecución de unidades de obra. En este sentido, en las oficinas de obra y vestuarios deberán estar claramente identificadas y definidas las vías de entrada y salida de la obra desde la red pública de caminos y carreteras.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra, tanto propios como de subcontratas. Todos los conductores deberán recibir instrucciones escritas sobre las normas de circulación en la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.

La empresa contratista deberá establecer en el PSYS un Procedimiento de circulación en vía.

Este Procedimiento deberá indicar la formación e información de los conductores, comunicación de ocupación temporal de vía para la realización de trabajos, vehículos que pueden circular por vía y documentación necesaria para su funcionamiento, velocidades máximas de los vehículos, pendientes máximas de trabajo, zonas de estacionamiento de los vehículos cuando no estén trabajando, de forma que no interfieran con la traza de la vía, circulación en periodo de prueba de trenes, etc.

De la misma forma se hará referencia a las circulaciones durante el extendido de balasto y a las circulaciones en el acopio de balasto.

Se tendrán en cuenta las posibles interferencias debidas a la entrada y salida de la obra de camiones o máquinas por caminos o vías públicas en los que puedan encontrarse vehículos y personas ajenas a las obras. Se limitará la velocidad tanto al salir como al entrar a la obra y se auxiliarán las maniobras de máquinas, si es necesario, con un señalista.

La realización de las obras deberá hacerse procurando la mínima interferencia sobre las vías con circulación, debiendo programarse de acuerdo con la Dirección responsable de la misma, adoptando las medidas de seguridad y protección requeridas para evitar accidentes a las personas y/o daños materiales a las instalaciones.

Los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las excavaciones, construyéndose si fuera necesario barreras capaces de soportar las solicitaciones correspondientes.

4.2.1. Plan de circulación en obra

Circulación de vehículos y maquinaria

Existirán zonas de acceso independiente para los vehículos y maquinaria y para el personal de obra. Los caminos de acceso estarán perfectamente señalizados y se mantendrán libres de obstáculos.

El contratista deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra. Los trabajadores recibirán instrucciones sobre las normas de circulación en la obra.

Personal de circulación e infraestructura de Adif

Según la Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la Seguridad en la Circulación, así como el régimen de los Centros Homologados de Formación y de los Centros de Reconocimiento Médico de dicho personal.

Personal de circulación

La actividad del personal de circulación incluye, entre otras, el desempeño de las funciones de gestión y control, incluida la regulación, del sistema de circulación ferroviaria.

Para el personal de circulación se establecen, en función del tipo de actividad, las habilitaciones siguientes:

a) De responsable de circulación.
b) De auxiliar de circulación.

La habilitación de responsable de circulación faculta a su titular para:

- Dirigir la circulación de trenes y maniobras en una estación, o en un conjunto de estaciones, en las que esté operativo un sistema de control de tráfico centralizado, así como para ejercer todas aquellas funciones que la normativa ferroviaria vigente en materia de seguridad en la circulación asigne al mismo y, además, para realizar todas las tareas para las que faculta la habilitación de auxiliar de circulación.
- Conforme a las órdenes del responsable de circulación, llevar a cabo determinadas tareas en las terminales y estaciones ferroviarias, tales como el accionamiento de agujas y de las barreras de los pasos a nivel, la realización de maniobras y demás tareas complementarias.

Personal de infraestructura

La actividad del personal de infraestructura abarca el ejercicio, entre otras, de las funciones de mantenimiento, control, operación de vehículos de infraestructura y vigilancia de la seguridad en la circulación ferroviaria durante la realización de trabajos sobre la infraestructura.

Para el personal de infraestructura se establecen, en función del tipo de actividad, las siguientes habilitaciones:

a) De encargado de trabajos.

b) De piloto de seguridad en la circulación.
c) De operador de maquinaria de infraestructura.

La habilitación de encargado de trabajos faculta a su titular para realizar las funciones correspondientes a actuaciones en vía bloqueada según se establece en la normativa ferroviaria vigente en materia de seguridad en la circulación, controlar y, en su caso dirigir, los trabajos que se lleven a cabo en la infraestructura ferroviaria o en sus proximidades, controlando a los pilotos de seguridad en la circulación en sus funciones de vigilancia de la infraestructura y protección de los trabajos sobre la misma en relación con la seguridad en la circulación. En cada caso la habilitación especificará las funciones correspondientes a la actuación o especialidad de que se trate, que podrán ser de infraestructura y vía; electrificación; señalización; o telecomunicaciones; o cualquier otra que pudiera establecer la Dirección General de Infraestructuras Ferroviarias a propuesta del ADIF.

La habilitación de piloto de seguridad en la circulación faculta a su titular para realizar las funciones de vigilancia de la infraestructura y protección de los trabajos sobre la misma en relación con la seguridad en la circulación ferroviaria, así como la vigilancia de los pasos a nivel.

Además de la habilitación con alcance general básico, de conformidad con el artículo 3.3.2.2 del RCF, se establece una habilitación de piloto de seguridad, con alcance adicional de concertación de trabajos en vía. Faculta a su titular a realizar las funciones propias del alcance general y, además, la de concertar con el responsable de circulación trabajos que, por su contenido tecnológico, sean realizados, controlados, dirigidos y supervisados por personal especializado que garantice la calidad y consistencia y que certifique la finalización de los trabajos y las condiciones en las que se deja la vía y las instalaciones antes de restablecer la circulación.

La habilitación de operador de maquinaria de infraestructura faculta a su titular para el desplazamiento, manejo y guiado del material rodante auxiliar específicamente habilitado para realizar trabajos en la infraestructura, incluyendo, entre otros, la maquinaria de vía, los vehículos de socorro y los vehículos automóviles adaptados para circular por las vías.

En todo caso, para la conducción de dichos vehículos ferroviarios auxiliares por tramos de línea no exclusivos para trabajos de infraestructura, se exigirá al titular de esta habilitación estar en posesión de la licencia de conducción regulada en esta orden y del certificado correspondiente o, en defecto de este último, que vaya acompañado de un agente responsable conocedor de la correspondiente infraestructura conforme a las condiciones que se establezcan en la normativa de seguridad en la circulación.

Procedimiento de acceso a la traza

Toda persona que deba acceder a la traza de la vía, a través del vallado que la delimita, así como a todas las instalaciones con cierre perimetral, como subestaciones, autotransformadores del sistema 2x25 kV, BTS (bases de telefonía GSM-R), antenas de operadores de telefonía privadas, casetas de instalaciones y edificios técnicos, deberá efectuar llamada al Centro de Protección de Seguridad de la línea correspondiente para:

- Identificarse.
- Solicitar autorización de acceso.
- Identificar el punto de acceso (punto kilométrico, puerta, etc.)
- Especificar los motivos que justifican el acceso.

De este modo, los Centros de Protección de Seguridad tienen conocimiento centralizado del personal que accede a la traza por cada punto, notificándolo a las patrullas móviles, las cuales podrán realizar comprobaciones e inspecciones al respecto, incluso fuera del vallado, pero en la zona de dominio público.

Además, cuando se entre en una BTS que pueda afectar a la comunicación GSMR con los trenes, se avisará al puesto de mantenimiento de comunicaciones del correspondiente PM /CRC (Puesto de Mando o Centro de Regulación y Control).

Igualmente, cuando se acceda a una S/ E o autotransformador se deberá comunicar al telemando del PM /CRC al que pertenece.

Si el motivo que justifique el acceso es para realizar trabajos, el personal de mantenimiento tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Los trabajos no podrán afectar a la Zona de Seguridad.
b) Los trabajos se realizarán sin maquinaria.
c) Los trabajos no podrán afectar a las instalaciones de seguridad.

Al abandonar el recinto vallado, también se notificará la salida al Centro de Protección de Seguridad.

Circulación de composiciones ferroviarias

Trenes empujados

Cuando se esté realizando una maniobra de empuje de forma que la locomotora ocupe el último lugar en el sentido de avance, las comunicaciones se realizarán de la siguiente forma:

- El auxiliar colocado en el primer vagón o vehículo indicará al maquinista todo lo necesario para un movimiento correcto. Cuando la maniobra se aproxima al final de la vía, topera u otro material al que sea necesario acoplarse, desde 15 m antes el auxiliar dejará abierto el canal de comunicación e irá comunicando al maquinista la distancia restante (10 m, 8 m o 5 m) y a partir, de m en m, hasta que se junten los topes respectivos, si fuera necesario.
- El maquinista al que, estando en esta fase de maniobra se le cortase la comunicación, realizará una parada inmediata hasta que la misma se restablezca o hasta aclarar las causas que lo motivaron.

Medidas preventivas generales de las composiciones ferroviarias

A continuación, se establecen una serie de medidas preventivas generales que deberán cumplirse en relación a la circulación de las composiciones ferroviarias.

Medidas de seguridad para la circulación de composiciones

Se establecerá un protocolo de circulación de las composiciones que tendrá en cuenta:

- Logística y coordinación de las composiciones, responsables de la coordinación de las composiciones.
- Sistemas de información a los maquinistas de los obstáculos, trabajos y rutas a seguir.
- Sistemas de comunicaciones.

- Señalización y balizamiento de las zonas de trabajo.
- Iluminación de las composiciones.
- Actuaciones en caso de descarrilamiento o atrapamiento.
- Cálculos de tracción de las composiciones en función de la carga que transportan: Sistemas de frenado, etc.

Medidas de seguridad ante el riesgo de atrapamiento en los trenes de circulación

- El personal que viaje en los vagones tiene prohibido asomarse o sacar partes del cuerpo por puertas o ventanas hasta que la maniobra pare en los andenes o puntos de destino. Así constará en los carteles puestos a tal efecto en los vagones.
- Durante el transporte las puertas permanecerán cerradas.
- Los maquinistas y ayudantes que vayan en la locomotora tienen prohibido asomarse y/o sacar partes del cuerpo estando en marcha.

Medidas de seguridad de personal

- El personal de turno entrará y saldrá del tren siempre en el vagón de pasajeros.
- Para la entrada del personal el vagón de pasajeros se habilitará una zona en la playa de vías a modo de andén que facilite la maniobra de entrada y salida del personal al vagón.
- Para el transporte del personal de turno se utilizará la composición vagón locomotora-vagón personal.
- Se prohíbe utilizar las mesillas de carga como medio de transporte de personal.
- Se prohíbe el acceso a topo personal que no esté autorizado. Las visitas deberán ir siempre acompañadas por personal de obra.

Medidas de seguridad en la carga y descarga de material de los vagones

- La carga y descarga se realizará siempre con el tren en parada y nunca con el tren en movimiento.
- La operación se efectuará en los lugares previamente habilitados para ello.
- La carga de material sobre los vagones se realizará con los medios adecuados, fijando el material al vagón para evitar la caída de éste cuando el tren se ponga en movimiento.
- Estará totalmente prohibido permanecer bajo carga suspendida.
- Todos los elementos de izado se encontrarán en perfectas condiciones de uso y dispondrán de todos los elementos de seguridad, tales como pastillos de seguridad, etc.
- La carga que se transporta en las composiciones estará debidamente centrada y alineada y las plataformas donde van ubicadas, garantizan la estabilidad de la carga y no presentan problemas de gálibos con las zonas de paso estrecho en la obra.
- Se asegurará la estabilidad de la carga transportada en todo momento, antes de la puesta en marcha.
- Las cargas se fijarán con eslingas, trácteles, topes, etc.
- Tanto el maquinista como los encargados de tajo revisarán el estado de las cargas antes de iniciar la marcha.

Medidas de seguridad para locomotoras

- La locomotora dispondrá de un sistema de parada automática llamado hombre muerto.
- Se mantendrá en perfecto estado los proyectores luminosos y balizas de posición tanto en la marcha hacia delante como en el retroceso.
- La locomotora deberá disponer de una luz suficiente para iluminar cualquier obstáculo que este en vía y contará con bocina de aviso de inicio de marcha sobre la vía siguiendo las señales convenidas:
  - Un pitido largo: atención.
  - Un pitido corto: inicio de marcha.
- El maquinista estará en todo momento en contacto con el encargado de circulación y conocerá en todo momento el procedimiento de circulación ferroviaria en obra.
- Antes de la puesta en marcha, el maquinista verificará el correcto estado de los elementos y dispositivos de la composición. En caso de detectar alguna anomalía, inmovilizará la composición en una zona en la que no cause interferencias con los trabajos.

Medidas de seguridad para la realización de enganche en vagones

- El procedimiento de enganche consiste en acercar la locomotora a una velocidad mínima, al vagón de pasajeros, de tal forma que los elementos de enganche queden unidos después de que el elemento de unión de la locomotora sea insertado en el correspondiente elemento del vagón de personal.
- Antes de la aproximación de la locomotora se anclarán dos cadenas que unan el vagón y la locomotora.
- Se colocarán topes móviles en los raíles para evitar el desplazamiento inesperado de los vagones.
- Para la conexión de elementos que no sean la locomotora con el vagón de pasajeros como por ejemplo las mesillas de transporte de material, será innecesario la colocación de topes den la vía que eviten su desplazamiento incontrolado.
- Se evitará la presencia de personal en la vía (en las proximidades del vagón de pasajeros) cuando se estén efectuando estos trabajos.
- La colocación de los elementos descritos anteriormente (cadenas y topes) se realizará con la locomotora detenida.

Otros

El PSYS desarrollará entre otros los siguientes aspectos:

- Los desvíos para acceso al taller de trabajadores, vehículos y posibles furgonetas de descarga necesarios para evitar interferencias y afecciones, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso.
- El PSYS definirá los pasos, pasillos y accesos mediante planos que se mantendrán actualizados en todo momento en función del desarrollo de la obra.
- De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos, el PSYS definirá además detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico ferroviario.
- El PSYS definirá además detalladamente y con la ayuda de planos las medidas de balizamiento y señalización para evitar afecciones y evitar la entrada o paso por la obra de personal no autorizado.
- Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas la normativa de ADIF y se moverán en todo momento en función del desarrollo de la obra.

- Se hace obligatorio el uso de calzos en las ruedas y su correcta colocación, siempre que el conductor abandone el vehículo de vía.
- Será de obligado cumplimiento la disposición de doble enganche en las composiciones ferroviarias.
- En todo momento se deberán cumplir el Reglamento de Circulación Ferroviaria (RCF).

4.3. INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

4.3.1. Servicios y redes de suministro

Antes de iniciar los trabajos, se realizará una prospección del lugar, para determinar las infraestructuras, servicios, etc., que pudieran verse afectados por las obras. Se recabará toda la información necesaria relativa a las posibles conducciones subterráneas que pudieran existir y afectar al desarrollo de las obras (eléctricas, de telefonía, de agua, de abastecimiento etc.).

Esta información permitirá adoptar medidas de control tendentes a evitar riesgos como los de asfixia, incendio, explosión, electrocución, inundaciones y derrumbamientos.

A priori la forma más sencilla es consultar directamente a los suministradores de los servicios. Ellos suelen disponer de esta información.

Desarrollar los trabajos en todo momento con la máxima precaución a pesar de que la información de la que se disponga no prevea la existencia de servicios.

En el caso de localizar de forma accidental una red de suministro, en todos los casos se considerará que está en carga, por deteriorada y antigua que parezca. Se suspenderán los trabajos y se comunicará a la compañía suministradora.

Si se encontrarán restos de metralla o munición, siempre se considerará como no detonada y se avisará de forma inmediata a los cuerpos de seguridad especializados en su desactivación y retirada.

En el caso de existir líneas eléctricas aéreas o de suministro de servicios de telefonía se evitará pasar por debajo de su proyección horizontal. En caso de ser inevitable se dispondrán los gálibos oportunos.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias en la realización de "trabajos en la proximidad de líneas eléctricas" incluyendo en el Plan de Seguridad aspectos como la identificación de las zonas donde se realizan estos trabajos, condiciones de señalización, vigilancia de los trabajos y cumplimiento del R.D. 614/2001.

El contratista ha de comprometerse a la reposición de cualquier servicio que se pudiera ver afectado durante las obras.

En general para todas las reposiciones, los trabajos de obra civil pueden ser ejecutados por el Contratista adjudicatario, bajo las directrices y/o la supervisión de los técnicos del organismo titular, si bien para determinados servicios existen trabajos de carácter más específico como es la obra mecánica (conexiones, instalaciones particulares, etc.) que habitualmente, bien por su complejidad o por indicación del propio titular, son acometida íntegramente por el propio organismo titular del servicio o a través de sus empresas colaboradoras.

Dado que para la realización de las obras propuestas es necesario el permiso y visto bueno de cada compañía titular, antes de iniciar ningún trabajo, y con antelación suficiente, el contratista adjudicatario deberá presentar una Solicitud/Comunicación formal ante el respectivo organismo para la realización de dichas obras y que éstos puedan emitir un informe técnico de reposición, aprobar las actuaciones en su caso y determinar quién y con qué alcance se ocupará de ejecutarlas.

En la siguiente tabla resumen se muestran los servicios y servidumbres existentes en la zona de actuación del Proyecto que se han inventariado, por poder resultar afectados

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

El contratista deberá desarrollar en el PSYS un estudio de gálibos de las líneas eléctricas aéreas mediante el que se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de seguridad Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), el citado estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida.

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según 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. En este sentido se tendrá en cuenta el *R.D. 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 el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Se distinguen las siguientes zonas:

- **Zona de peligro o zona de trabajos en tensión**: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

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

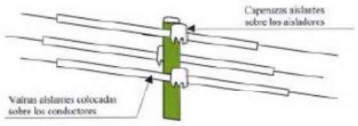
Aislamiento de los conductores de la línea

Consiste en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituir los conductores por otros aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, y siempre que se trate de una línea de baja tensión. 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. 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, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el PSYS, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. 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 válido en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

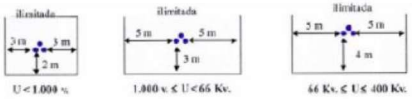
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:



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.

Zona de Prohibición de la Línea eléctrica aérea (ZL)

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 (Z[):



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 m en caso de fuerte aumento de la temperatura.







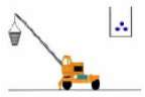


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

- Proximidad inmediata, 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 PSYS 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.

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:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	01			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Opciones											12														31			
Descargo de la línea		9																										

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	01			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Traslado de la línea		9.										9		9			&			14			14			9		
Aislar conductores de línea				14									14		Iq			Iq										
Dispositivos de seguridad					9											9												
Resguardos entorno a línea																9												
Obstáculos en área de trabajo																9												
Hacer estudio específico													14		&	9		S&									9	9
Requerir a propiedad línea											9	a	9	14	,	,	9	5	,	,			8			Iq		8
Supervisión por jefe de trabajo																												
Señalización y balizamiento			B	91	93	IR	,,			I)3	91	f	91	f	91	IR	B	ffl	B								B	113
Informar a los trabajadores					9	9		0	9																			

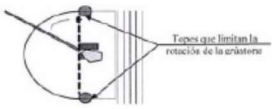
Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria. Una vez seleccionada la medida preventiva, el PSYS acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

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, susceptibles de seleccionar en el PSYS de la obra, se tratan a continuación.

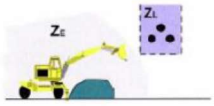
<u>Instalar dispositivos de seguridad</u>

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.



Colocación de obstáculos en el área de trabajo

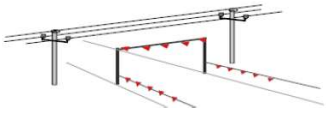
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



Pórticos de señalización de gálibos

De forma general, se instalará en cada sentido un pórtico de señalización de gálibo en cada línea eléctrica aérea existente en la proximidad de la traza, así como un cartel en cada sentido de riesgo eléctrico. El pórtico se colocará a una distancia superior a la Dprox 2 a respetar en función de la tensión de la línea. El contratista propondrá en el PSYS la distancia a la que se deben colocar los mencionados pórticos.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la colocación de los pórticos de señalización. El contratista integrará en el PSYS las medidas preventivas a emplear para colocar los pórticos.

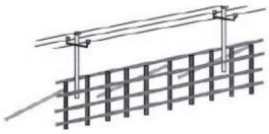


Trabajos paralelos a líneas eléctricas

Determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo a las líneas eléctricas, sin que se den puntos de cruce bajo el mismo. Dichos puntos se resolverán señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. Así, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos, en ningún caso, invaden la zona de seguridad establecida.

Se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y sería de aplicación lo establecido en los apartados anteriores. También podría ser aplicable la solución de un resguardo.

Se impedirá invadir la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades:



Será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante los trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el PSYS.

A tener 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. Si el contratista adopta la solución de colocar resguardos, incluirá en el PSYS las medidas a adoptar para colocar dicha protección.

Ante las situaciones de paralelismos de líneas eléctricas se concluye que la colocación de resguardos es una solución más eficaz, pero que el montaje de dicho resguardo representa un riesgo añadido. En cambio, el balizamiento mediante malla stopper es más sencillo en su colocación, pero no impide que la maquina entre en la distancia de seguridad, lo que implica una labor de vigilancia total por medio de los recursos preventivos. El contratista estudiará dichas posibilidades y propondrá, en su PSYS, la solución técnica a emplear en función de su sistema constructivo.

Limitadores de altura

Inicialmente se prevén realizar trabajos debajo de las líneas eléctricas, para lo que será obligatorio que las máquinas de elevación lleven incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad establecidas.

Actuaciones a observar en caso de accidente

En el apartado *0. Actuaciones ante accidentes* se encuentran descritos los procedimientos a llevar a cabo frente a contacto eléctrico con maquinaria y caída de línea.

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

Según el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el PSYS definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán

las normas del Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 IC del Ministerio de Fomento.

- *Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa:*

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

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. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario 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.

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. Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

4.3.2. Línea de 400 kV de Red Eléctrica de España

En relación a la línea eléctrica de alta tensión de 400 kV de Red Eléctrica de España, REE, presente en el ámbito de actuación de la Terminal Intermodal de la ZAL de Murcia, se deberán tener en cuenta todas las consideraciones que REE realice sobre la actuación, y en particular, las siguientes:

- Queda prohibida la construcción de edificios e instalaciones industriales, dentro de la zona de influencia de los vanos entre apoyos.

- En lo que a distancia de los conductores a la rasante de un vial o al terreno se refiere, y según se contempla en el *Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión* aprobado en Real Decreto 3151/1968, la altura mínima de los conductores de la línea de 400 kV, con su máxima flecha vertical, debe ser de:
  - 10,30 m a la rasante de la carretera.
  - 7,97 m a cualquier punto del terreno.

- En relación con las posibles afecciones a los apoyos, se deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - La resistencia de difusión de la puesta a tierra de los apoyos situados en zonas frecuentadas no será superior a 20 ohmios, y si los apoyos están situados en zonas de pública concurrencia, además de no superar ese valor, será obligatorio el empleo de electrodos de difusión o tomas de tierra en anillo cerrado. En el caso de que su intervención, cambiase la clasificación del tipo de apoyo según su ubicación, deberán notificarlo a Red Eléctrica de España para acometer las acciones pertinentes.
  - Los movimientos de tierra que se realicen en el entorno de los apoyos deberán efectuarse a una distancia suficiente que garantice la estabilidad de los mismos. En la mayoría de los casos, no existirá afección a más de 25 metros de la parte más próxima del apoyo. En caso de requerirse algún tipo de excavación o movimiento de tierras a una distancia inferior, se solicitará conformidad previa a Red Eléctrica de España. En cualquier caso, se adoptarán las medidas para garantizar la estabilidad de los taludes, evitando la erosión, lavado o desmoronamiento.
  - Respecto a la instalación de posibles conducciones bajo tierra (agua, gas, etc.) les recomendamos que ninguna canalización subterránea diste menos de 20 m a la pata más desfavorable del apoyo para que, de esta forma, quede asegurada la no interferencia de dichas canalizaciones con el sistema de puesta a tierra del apoyo, y se minimicen los posibles efectos derivados del drenaje de sobretensiones al terreno a través de dicho sistema de puesta a tierra.
  - Para evitar los posibles impactos por cercanía de maniobras de vehículos a los apoyos afectados, se enviará una propuesta de protección a REE para los mismos.
- Los trabajos deberán ejecutarse conforme a lo establecido en *el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.* Para ello, SE deberán respetar la distancia de seguridad eléctrica establecida para trabajos en proximidad a una línea a 400 kV, mediante la colocación de gálibos que garanticen que ningún medio humano o material se aproximará a los conductores en tensión a menos de 7 metros.

- Además, y como medida de seguridad adicional (debido a que la posición de los conductores es variable con la temperatura), deberán hacerse verificaciones periódicas que aseguren la distancia mencionada.

- cualquier actuación en la zona de influencia de la línea debe garantizar la servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica con el alcance que se determina en la *Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico*, y el Real Decreto 1955/2000 que, entre otros requisitos, establecen el derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario. Igualmente, debido a la existencia de instalaciones propiedad de Red Eléctrica de España que se quedarán dentro de la parcela de su instalación, les informamos que deben permitir el acceso libre a dichas instalaciones al personal de Red Eléctrica de España.

- Independientemente de estas indicaciones, se deberán tener en cuenta la normativa municipal, autonómica, estatal y comunitaria vigente relativa a esta materia.

- **Una vez redactado el Proyecto de la Terminal Intermodal, será necesario enviar información suficiente (documentos y planos) a REE, para comprobar si se producen afecciones a la línea y verificar el cumplimiento de las condiciones técnicas anteriormente citadas. Dicha información se enviará al correo electrónico: mantenimientolineas@ree.es, indicando la referencia PELI-L-21-12166, y expediente: L08IL21005.**

4.3.3. Viales afectados

Dado que existe interferencia con carreteras abiertas al tráfico rodado, se adoptarán siempre las medidas preventivas indicadas en el apartado *0. Medidas preventivas frente interferencias con vías en servicio*.

4.4. EDIFICACIONES EXISTENTES

Descripción y procedimiento

En este apartado se incluirán los trabajos necesarios para la demolición de los edificios de un único nivel, andenes, muros y otros elementos que se encuentren en el ámbito de actuación del proyecto. En este sentido, este apartado tendrá que ser desarrollado durante la redacción del proyecto de la Terminal Intermodal, que desarrolle el anteproyecto redactado en diciembre 2021.

Se ha proyectará la utilización de medios mecánicos como la retroexcavadora con martillo hidráulico y compresor con martillo picador o similar.

En cuanto a la descripción de las edificaciones, en concreto, a demoler, serán desarrolladas también como parte del proyecto que desarrolle el anteproyecto base de este ESYS.

4.5. ACCESOS A OBRA

El acceso a la obra se realizará aprovechando la red de caminos existentes en el perímetro de ésta, por lo que no se hará necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso.

4.5.1. Accesos provisionales a obra

En general, los accesos a obra se materializarán por medio de la red de caminos rurales que se sitúan más próximos a la vía y el camino de servicio de orilla de vía, ya sea en estado reposición o el existente actual, dependiendo de la fase de obra. A su vez, el acceso a la citada red de caminos se efectuará a partir de la red viaria principal, evitando zonas urbanas siempre que sea posible.

Además, para la definición de las zonas auxiliares anteriormente mencionadas (de acopio de materiales al inicio y final del tramo de actuación, y de instalaciones auxiliares) se tendrá en cuenta que las parcelas seleccionadas tuvieran garantizado el acceso a través de caminos auxiliares preexistentes.

4.6. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS DEL ENTORNO

El clima en Murcia se conoce como un clima de estepa local. No hay mucha precipitación en Murcia durante todo el año. De acuerdo con Köppen y Geiger el clima se clasifica como BSh. La temperatura media anual es de 18.1 °C en Murcia y la precipitación anual promedio en Murcia es de 293 mm.

La menor cantidad de lluvia ocurre en julio. El promedio de este mes es 2 mm. En octubre, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 48 mm.

Las temperaturas son más altas en promedio en agosto, alrededor de 26.3 °C. A 10.3 °C en promedio, enero es el mes más frío del año.

La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es de 46 mm. La variación en la temperatura anual está alrededor de 16.0 °C.

Puesto que las temperaturas en verano son elevadas, se deberán planificar los trabajos de tal manera que las actividades de mayor esfuerzo no se hagan con exposición al sol en horarios de mayor intensidad.

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos respecto a la climatología:

- Niebla: Cuando sea muy intensa, se evitará realizar trabajos que precisen buena visibilidad, o si es necesario serán suspendidos. En cualquier caso, se utilizarán focos y luces, así como ropas de alta visibilidad.
- Viento: Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas y herramientas que puedan ser levantados o arrastrados, y los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras. No se realizarán aquellos trabajos en los que haya peligro de vuelco de la maquinaria.
- Lluvia: Si la lluvia impide el normal desarrollo de los trabajos se suspenderán los mismos. En cualquier caso, se utilizarán ropas de alta visibilidad e impermeables y botas de caña alta. Cuando la lluvia cese, se drenarán las zanjas afectadas y se revisará el estado de los taludes.
- Frío y calor: Los trabajadores se protegerán adecuadamente contra el calor y se protegerán con ropas de abrigo en épocas de bajas temperaturas. Cuando las condiciones de trabajo lo requieran, se limitará la permanencia de los trabajadores, estableciéndose turnos o interrumpiendo las actividades si fuese preciso. Se prohibirá la realización de hogueras. Se deberán tomar medidas para evitar el Golpe de Calor y adoptar aquellas protecciones individuales y colectivas que se detallan en el apartado *0 Medidas preventivas frente a golpes de calor* y, en caso de llegar a producirse, en el apartado 0. Actuaciones ante golpes de calor se detallan las medidas a tomar en tal situación.

Estos aspectos se tendrán en máxima consideración durante el plazo de ejecución de las obras del presente proyecto. Por ello, independientemente de los factores climáticos, se utilizarán focos y luces cuando se realicen trabajos nocturnos.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS POR UNIDADES DE OBRA Y MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra.

5.1.1. Riesgos físicos, químicos y biológicos

Riesgos físicos

Ruido

El sonido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una fuente de vibración. La onda es de tipo longitudinal cuando el medio elástico en que se propaga el sonido es el aire y se regenera por variaciones de la presión atmosférica por, sobre y bajo el valor normal, originadas por la fuente de vibración.

La velocidad de propagación del sonido en el aire a 0 ºC es de 331 m por segundo y varía aproximadamente a razón de 0.65 m por segundo por cada ºC de cambio en la temperatura.

Existe un límite de tolerancia del oído humano. Entre 100-120 db, el ruido se hace inconfortable. A las 130 db se sienten crujidos; de 130 a 140 db, la sensación se hace dolorosa y a los 160 db el efecto es devastador. Esta tolerancia no depende mucho de la frecuencia, aunque las altas frecuencias producen las sensaciones más desagradables.

Los efectos del ruido en el hombre se clasifican en los siguientes:

- Efectos sobre mecanismo auditivo.
- Efectos generales.

Los efectos sobre el mecanismo auditivo pueden clasificarse de la siguiente forma:

- Debidos a un ruido repentino e intenso.
- Debidos a un ruido continuo.

Los efectos de un ruido repentino e intenso, corrientemente se deben a explosiones o detonaciones, cuyas ondas de presión rompen el tímpano y dañan, incluso, la cadena de huesillos; la lesión resultante del oído interno es de tipo leve o moderado. El desgarro timpánico se cura generalmente sin dejar alteraciones, pero si la restitución no tiene lugar, puede desarrollarse una alteración permanente. Los ruidos esporádicos, pero intensos de la industria metalúrgica pueden compararse por sus efectos, a pequeñas detonaciones.

Los efectos de una exposición continua, en el mecanismo conductor puede ocasionar la fatiga del sistema osteomuscular del oído medio, permitiendo pasar al oído más energía de la que puede resistir el órgano de corti. A esta fase de fatiga sigue la vuelta al nivel normal de sensibilidad. De esta manera el órgano de corti está en un continuo estado de fatiga y recuperación.

Esta recuperación puede presentarse en el momento en que cesa la exposición al ruido, o después de minutos, horas o días. Con la exposición continua, poco a poco se van destruyendo las células ciliadas de la membrana basilar, proceso que no tiene reparación y es por tanto permanente; es por estas razones que el ruido continuo es más nocivo que el intermitente. Existen, además, otros efectos del ruido, a parte de la pérdida de audición:

- Trastornos sobre el aparato digestivo.
- Trastornos respiratorios.
- Alteraciones en la función visual.
- Trastornos cardiovasculares: tensión y frecuencia cardiaca.
- Trastorno del sueño, irritabilidad y cansancio.

Los estudios de ruidos que se presentan en la práctica son por lo general de tres tipos diferentes:

- Investigaciones sumarias para una primera aproximación a un problema dado. Con este objeto se utilizan instrumentos simples, de sensibilidad limitada.
- Estudio de las características del ruido para determinar sus posibles efectos nocivos. Los instrumentos requeridos para este tipo de trabajo son el decibelímetro y el analizador de bandas de octavas.
- Estudios de investigación o con fines de control del ruido. Se requieren en este caso, además del decibelímetro y analizador de bandas, otros equipos e instrumentos accesorios según la naturaleza de los factores que se desean precisar, especialmente si se trata de un estudio exhaustivo de la fuente de ruido.

Además de esto se debe evaluar el riesgo del ruido, y para esto se requieren tres tipos de información:

1. Niveles de ruido de una planta y maquinaria.
2. El modelo de exposición de todas las personas afectadas por el ruido.
3. Cantidad de personas que se encuentran en los distintos niveles de exposición.

Temperatura

Existen cargos cuyo sitio de trabajo se caracteriza por elevadas temperaturas, como en el caso de proximidad de hornos siderúrgicos, de cerámica y forjas, donde el ocupante del cargo debe vestir ropas adecuadas para proteger su salud.

En el otro extremo, existen cargos cuyo sitio de trabajo exige temperaturas muy bajas, como en el caso de los frigoríficos que requieren trajes de protección adecuados. En estos casos extremos, la insalubridad constituye la característica principal de estos ambientes de trabajo.

La máquina humana funciona mejor a la temperatura normal del cuerpo la cual es alrededor de 37.0 grados centígrados. Sin embargo, el trabajo muscular produce calor y éste tiene que ser disipado para mantener, tal temperatura normal. Cuando la temperatura del ambiente está por

debajo de la del cuerpo, se pierde cierta cantidad de calor por conducción, convección y radiación, y la parte en exceso por evaporación del sudor y exhalación de vapor de agua. La temperatura del cuerpo permanece constante cuando estos procesos compensan al calor producido por el metabolismo normal y por esfuerzo muscular.

Cuando la temperatura ambiente se vuelve más alta que la del cuerpo aumenta el valor por convección, conducción y radiación, además del producido por el trabajo muscular y debe disiparse mediante la evaporación que produce enfriamiento. A fin de que ello ocurra, la velocidad de transpiración se incrementa y la vasodilatación de la piel permite que gran cantidad de sangre llegue a la superficie del cuerpo, donde pierde calor.

En consecuencia, para el mismo trabajo, el ritmo cardíaco se hace progresivamente más rápido a medida que la temperatura aumenta, la carga sobre el sistema cardiovascular se vuelve más pesada, la fatiga aparece pronto y el cansancio se siente con mayor rapidez.

Se ha observado que el cambio en el ritmo cardíaco y en la temperatura del cuerpo de una estimación satisfactoria del gasto fisiológico que se requiere para realizar un trabajo que involucre actividad muscular, exposición al calor o ambos.

Cambios similares ocurren cuando la temperatura aumenta debido al cambio de estación. Para una carga constante de trabajo, la temperatura del cuerpo también aumenta con la temperatura ambiental y con la duración de la exposición al calor.

La combinación de carga de trabajo y aumento de calor puede transformar una ocupación fácil a bajas temperaturas en un trabajo extremadamente duro y tedioso a temperaturas altas.

- *Temperaturas extremas (frío, calor)*

El hombre necesita mantener una temperatura interna constante para desarrollar la vida normal. Para ello posee mecanismos fisiológicos que hacen que ésta se establezca a cierto nivel, 37 ºC, y permanezca constante.

Las variables que interviene en la sensación de confort son:

- El nivel de activación.
- Las características del vestido.
- La temperatura seca.
- La humedad relativa.
- La temperatura radiante media.
- La velocidad del aire.
- Radicación.
- Conducción.
- Convección.
- Evaporación.
- Ante el frío: reducción del flujo sanguíneo e incremento de la actividad física.
- Ante el calor: aumento del sudor y del flujo sanguíneo y la disminución de la actividad física.
- El golpe de calor.
- Desmayo.
- Deshidratación.
- Agotamiento.
- La hipotermia.
- La congelación.

Mediante la actividad física el ser humano genera calor, en función de la intensidad de la actividad. La magnitud del calor será mayor o menor. Para evitar que la acumulación de calor producido por el cuerpo y/o ganado del ambiente descompense la temperatura interna hay mecanismos físicos y fisiológicos.

Los mecanismos físicos son los siguientes:

- Radicación.
- Conducción.
- Convección.
- Evaporación.

<u>Medidas de protección</u>

- Funcionamiento de los equipos sólo durante el tiempo de duración del tratamiento (desenchufar y no dejar en stand-by), ya que los niveles de radiación en los puestos de trabajo son mayores cuando no existe aplicación al paciente.
- Reducción de la densidad de potencia de la radiación (no poner nunca las potencias máximas), eligiendo la intensidad más baja de funcionamiento del aparato sin afectar a la dosis que recibie cada paciente.
- Aumento de la distancia de seguridad de los profesionales hasta la finalización del tratamiento (la intensidad de la radiación disminuye de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia)
- Reducción del tiempo de exposición de los trabajadores mediante la rotación de los profesionales que aplican las radiaciones a los pacientes, evitando la exposición de aquéllos y aquéllas a los que no se les puede garantizar total seguridad por sus circunstancias individuales (embarazadas, portadores de marcapasos, trabajadores con estados febriles o con terapias con fármacos termorreguladores)
- Instalación del equipo en un lugar lejano a fuentes de calor (estufas, radiadores, o emisores de aire caliente), evitando exposición a la luz directa del sol, polvo, humedad y vibraciones o choques violentos.
- Realización del mantenimiento, revisiones y reparaciones de los equipos por personal autorizado, en las fechas establecidas por el fabricante. Registro de las operaciones efectuadas.
- Control sanitario y vigilancia epidemiológica de la exposición, con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los campos electromagnéticos.
- Separación de los equipos, en la medida de lo posible, ya que debido al espacio del que normalmente se dispone, es frecuente que los equipos de terapia de onda corta y de microondas se hallen localizados en compartimentos adyacentes, de forma que la presencia de ambas es simultánea, lo que debe tenerse en cuenta en las posibles valoraciones e interferencias.

- Colocación de pantallas metálicas conectadas equipotencialmente a tierra, con el fin de que la energía que transporta la radiación pueda ser absorbida por éstas.
- Colocación de señales que adviertan de la existencia de campos y ondas electromagnéticas, según el R.D. 485/1997 de disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Uso de equipos de protección personal: gafas, guantes y trajes absorbentes.

Iluminación

Cantidad de luminosidad que se presenta en el sitio de trabajo del empleado. No se trata de iluminación general sino de la cantidad de luz en el punto focal del trabajo. Así, los estándares de iluminación se establecen de acuerdo con el tipo de tarea visual que el empleado debe ejecutar: cuanto mayor sea la concentración visual del empleado en detalles y minucias, más necesaria será la luminosidad en el punto focal del trabajo.

La iluminación deficiente ocasiona fatiga a los ojos, perjudica el sistema nervioso, ayuda a la deficiente calidad del trabajo y es responsable de una buena parte de los accidentes de trabajo.

El higienista industrial debe poner su interés en aquellos factores de la iluminación que facilitan la realización de las tareas visuales; algunos de estos conceptos son: Agudeza visual; Dimensiones del objeto; Contraste; Resplandor; Velocidad de percepción: color, brillo y parpadeo.

La agudeza visual es la capacidad para ver. Como los ojos son órganos del cuerpo, esa capacidad está relacionada con las características estructurales y la condición física de esos órganos y así como las personas difiere en peso, estatura y fuerza física, en igual forma difieren de su habilidad para ver. Por lo general disminuye por uso prolongado, por esfuerzos arduos o por uso en condiciones inferiores a las óptimas. Los resultados de esos esfuerzos se pueden limitar a fatigas o pueden presentarse daños más serios.

La agudeza visual de un individuo disminuye con la edad, cuando otros factores se mantienen iguales, y esto se puede contrabalancear, en gran parte, suministrando iluminación adicional. No debe deducirse, sin embargo, que un aumento progresivo en la cantidad de iluminación dé siempre, como resultado, mejores ejecuciones visuales; la experiencia ha demostrado que, para determinadas tareas visuales, ciertos niveles de iluminación se pueden considerar como críticos y que un aumento en la intensidad conduce a una mejor ejecución, como una diferencia importante.

Los factores económicos que incluyan para que se suministren niveles más altos de iluminación, sobre aquellos necesarios, se puede considerar más bien como de lujo que como una necesidad y, en algunos casos, la sobreiluminación puede constituir un verdadero problema que se pone en evidencia por fatigas visuales y síntomas similares.

Las recomendaciones de iluminación en aulas son de 300 a 700 luxes, para que no reflejen se puede controlar con un reóstato. Existen áreas que por el tipo de actividad que se realiza, se requiere una agudeza visual alta y una sensibilidad al contraste necesita altos niveles de iluminación.

Un sistema de iluminación debe cumplir los siguientes requisitos:

- Ser suficiente, de modo que cada bombilla o fuente luminosa proporcione la cantidad de luz necesaria para cada tipo de trabajo.
- Estar constante y uniformemente distribuido para evitar la fatiga de los ojos, que deben acomodarse a la intensidad variable de la luz. Deben evitarse contrastes violentos de luz y sombra, y las oposiciones de claro y oscuro

  - *Clase lúmenes*

- Tareas visuales variables y sencillas 250 a 500
- Observación continua de detalles 500 a 1000
- Tareas visuales continuas y de precisión 1000 a 2000
- Trabajos muy delicados y de detalles + de 2000

La distribución de luz puede ser:

- Iluminación directa. La luz incide directamente sobre la superficie iluminada. Es la más económica y la más utilizada para grandes espacios.
- Iluminación indirecta. La luz incide sobre la superficie que va a ser iluminada mediante la reflexión en paredes y techos. Es la más costosa. La luz queda oculta a la vista por algunos dispositivos con pantallas opacas.
- Iluminación semi-indirecta. Combina los dos tipos anteriores con el uso de bombillas traslúcidas para reflejar la luz en el techo y en las partes superiores de las paredes, que la transmiten a la superficie que va a ser iluminada (iluminación indirecta). De igual manera, las bombillas emiten cierta cantidad de luz directa (iluminación directa); por tanto, existen dos efectos luminosos.
- Iluminación semidirecta. La mayor parte de la luz incide de manera directa con la superficie que va a ser iluminada (iluminación directa), y cierta cantidad de luz la reflejan las paredes y el techo.

Estar colocada de manera que no encandile ni produzca fatiga a la vista, debida a las constantes acomodaciones.

Para adecuar el número, distribución y la potencia de las fuentes luminosas a las exigencias visuales de la tarea, se ha de tener en cuenta la edad del observador.

Establecer programas de mantenimiento preventivo que contemplen:

- El cambio de luces fundidas o agotadas.
- La limpieza de luces, las luminancias, las paredes y el techo.

El nivel de iluminación es la cantidad de luz que recibe cada unidad de superficie, y su medida es el Lux.

La luminancia es la cantidad de luz devuelta por cada unidad de superficie. Es decir, la relación entre el flujo de luz y la superficie a iluminar. La unidad de medida es la candela (cd) por unidad de superficie (m^2).

La iluminación en las escuelas de acuerdo a la actividad que se realice:

- Actividades con exigencia visual baja ..... 100 Lux.
- Actividades con exigencia visual moderada ..... 200 Lux.
- Actividades con exigencia visual elevada ..... 500 Lux.
- Actividades con exigencia visual muy elevada ..... 1.000 Lux.
- Áreas locales de uso ocasional ..... 50 Lux.
- Áreas locales de uso habitual ..... 100 Lux.
- Vías de circulación de uso ocasional ..... 25 Lux.
- Vías de circulación de uso habitual ..... 50 Lux.

Estos son valores de referencia, por debajo de ellos no se debe trabajar, y en situaciones que lo requieran, por el riesgo que entrañen, deben aumentarse e incluso duplicarse.

Vibraciones

Las vibraciones se definen como el movimiento oscilante que hace una partícula alrededor de un punto fijo. Este movimiento, puede ser regular en dirección, frecuencia y/o intensidad, o bien aleatorio, que es lo más corriente.

Será frecuente encontrar un foco que genere, a la vez, ruido y vibraciones. Los efectos que pueden causar son distintos, ya que el primero centra su acción en una zona específica: El Oído, y las vibraciones afectan a zonas extensas del cuerpo, incluso a su totalidad, originando respuestas no específicas en la mayoría los casos.

Los trabajadores ferroviarios sufren diariamente una prolongada exposición a las vibraciones que produce el ferrocarril, que si bien son de muy baja frecuencia no dejan por ello de ser un tipo de vibración. Este tipo de vibración no tiene efectos demasiados perniciosos, lo más común es que se produzcan mareos en los no acostumbrados.

En función de la frecuencia del movimiento oscilatorio y de la intensidad, la vibración puede causar sensaciones muy diversas que irían desde la simple disconfort, hasta alteraciones graves de la salud, pasando por la interferencia en la ejecución de ciertas tareas como la lectura, la pérdida de precisión al ejecutar ciertos movimientos o la pérdida de rendimiento a causa de la fatiga.

Podemos dividir la exposición a las vibraciones en dos categorías en función de la parte del cuerpo humano que reciban directamente las vibraciones. Así tendremos:

Las partes del cuerpo más afectadas son el segmento mano-brazo, cuando se habla de vibraciones parciales. También hay vibraciones globales de todo el cuerpo.

1. Vibraciones Mano-Brazo (vibraciones parciales): A menudo son el resultado del contacto de los dedos o la mano con algún elemento vibrante (por ejemplo: una empuñadura de herramienta portátil, un objeto que se mantenga contra una superficie móvil o un ando de una máquina). Los efectos adversos se manifiestan normalmente en la zona de contacto con la fuente vibración, pero también puede existir una transmisión importante al resto del cuerpo.

2. Vibraciones Globales (vibraciones en todo el cuerpo): La transmisión de vibraciones al cuerpo y los efectos sobre el mismo dependen mucho de la postura y no todos los individuos presentan la misma sensibilidad, es decir, la exposición a vibraciones puede no tener las mismas consecuencias en todas las situaciones.

Los efectos más usuales son:

- Traumatismos en la columna vertebral.
- Dolores abdominales y digestivos.
- Problemas de equilibrio.
- Dolores de cabeza.
- Trastornos visuales.

Radiaciones ionizantes y no ionizantes

Las radiaciones pueden ser definidas en general, como una forma de transmisión espacial de la energía. Dicha transmisión se efectúa mediante ondas electromagnéticas o partículas materiales emitidas por átomos inestables.

- *Radiaciones ionizantes*

Una radiación es Ionizante cuando interacciona con la materia y origina partículas con carga eléctrica (iones). Las radiaciones ionizantes pueden ser:

- Electromagnéticas (rayos X y rayos Gamma).
- Corpusculares (partículas componentes de los átomos que son emitidas, partículas Alfa y Beta).

Las exposiciones a radiaciones ionizantes pueden originar daños muy graves e irreversibles para la salud.

- *Riesgos y efectos para la salud de las radiaciones ionizantes*

La peligrosidad de las radiaciones ionizantes hace necesario el establecimiento de medidas que garanticen la protección de los trabajadores expuestos y el público en general contra los riesgos resultantes de la exposición a las mismas.

El organismo humano es incapaz de detectar las radiaciones ionizantes, por lo que representan un factor de riesgo añadido al poder pasar desapercibida una exposición hasta que afloran los daños producidos. Además, sus efectos pueden presentarse a largo plazo, incluso mucho tiempo después de cesar la exposición.

Las radiaciones ionizantes por su origen y alto poder energético tienen la capacidad de penetrar la materia, alterarla e incluso romper las moléculas y los átomos, originando cambios en las propiedades químicas. Si la radiación afecta a un organismo vivo puede producir la muerte de las células o perturbaciones en el proceso de división celular o modificaciones permanentes y transmisibles a las células hijas.

- *Unidades de medida*

- Gray (Gy): mide la cantidad de radiación absorbida por un material o cuerpo (dosis absorbida)
- Sievert (Sv): mide la dosis de radiación absorbida por la materia viva, corregida por los posibles efectos biológicos producidos (el Sv depende del tipo de radiación de factores de

tipo biológico). Esta unidad es muy grande con relación a los límites de exposición permitidos (en España el límite de exposición profesional es de 50 mSv), por lo que la medida más utilizada es el miliSievert (mSv).

- *Efectos para la salud*

Los efectos sobre la salud se producen a partir de dosis superiores a 0,25 Sv (250 mSv) y varían en función de la dosis absorbida y de los órganos afectados:

- *Efectos inmediatos*

Menos de 1 Sv:

- Malformaciones fetales por exposición de la embarazada
- Oligospermia (disminución del número de espermatozoides)
- Alteraciones gastrointestinales
- Disminución del número de linfocitos y neutrófilos
- Pérdida de apetito
- Náuseas
- Fatiga
- Vómitos.

Entre 1 y 3 Sv:

- Lesiones de la piel
- Caída del cabello
- Anorexia
- Malestar general
- Diarrea
- Mortalidad entre el 5 y el 10% por sobreinfección.

Entre 3 y 6 Sv:

- Bloqueo medular
- Esterilidad
- Mortalidad del 50% entre 1 y 2 meses.

Más de 6 Sv:

- Hemorragias
- Hipertiroidismo
- Muerte antes de 15 días.

Efectos tardíos (cualquier pequeña exposición aumenta la probabilidad de sufrirestos daños)

- Cataratas
- Cáncer
- Leucemia
- Efectos somáticos
- Daño genético (por cambios en el número y la estructura de los cromosomas): abortos, malformaciones y retrasos mentales.

- *Medidas de protección*

Las medidas de protección radiológica contra las radiaciones ionizantes se basan en el principio de que la utilización de las mismas debe estar plenamente justificada con relación a los beneficios que aporta y ha de efectuarse de forma que el nivel de exposición y el número de personas expuestas sea lo más bajo posible, procurando no sobrepasar los límites de dosis establecidos para los trabajadores expuestos, las personas en formación, los estudiantes y los miembros del público.

Estas medidas consideran los siguientes aspectos:

- Evaluación previa de las condiciones laborales para determinar la naturaleza y magnitud del riesgo radiológico y asegurar la aplicación del principio de optimización.
- Clasificación de los lugares de trabajo en diferentes zonas, considerando la evaluación de las dosis anuales previstas, el riesgo de dispersión de la contaminación y la probabilidad y magnitud de las exposiciones potenciales.
- Clasificación del personal expuesto en diferentes categorías según sus condiciones de trabajo.
- Aplicación de las normas y medidas de vigilancia y control relativas a las diferentes zonas y las distintas categorías de trabajadores expuestos, incluida, si es necesaria, la vigilancia individual.
- Vigilancia sanitaria.

- *Limitación de dosis*

- La observación de los límites anuales de dosis constituye una medida fundamental en la protección frente a las radiaciones ionizantes.
- Los límites de dosis son valores que nunca deben ser sobrepasados y que pueden ser rebajados de acuerdo con los estudios de optimización adecuados y se aplican a la suma de las dosis recibidas por exposición externa e interna en el periodo considerado.
- Los límites de dosis actualmente en vigor, están referidos a un periodo de tiempo de un año oficial y diferencian entre trabajadores expuestos, personas en formación o estudiantes y miembros del público. También están establecidos límites y medidas de protección especial para determinados casos, como mujeres embarazadas y en período de lactancia y exposiciones especialmente autorizadas.

Límites de Dosis (RD 783/2001)			
DOSIS EFECTIVA[1]	Personas profesionalmente expuestas	Trabajadores/as	100 mSv/5 años oficiales consecutivos (máximo: 50 mSv/cualquier año oficial)[2]
		Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años)[3]	6 mSv/año oficial
	Personas profesionalmente NO expuestas	Público, aprendices y estudiantes (menores de 16 años)[4]	1 mSv/año oficial
DOSIS EQUIVALENTE	Personas profesionalmente expuestas	Trabajadores/as	Cristalino 150 mS/año oficial
			Piel[5] 500 mSv/año oficial
			Manos, antebrazos, pies y tobillos 500 mSv/año oficial
		Aprendices y estudiantes (entre 16 y 18 años)	Cristalino 50 mS/año oficial
			Piel[5] 150 mSv/año oficial
			Manos, antebrazos, pies y tobillos 150 mSv/año oficial
	Personas profesionalmente NO expuestas	Público, aprendices y estudiantes (menores de 16 años)	Cristalino 15 mS/año oficial
			Piel[5] 50 mSv/año oficial
CASOS ESPECIALES	Embarazadas (feto)	Debe ser improbable superar 1 mSv/embarazo	
	Lactantes	No debe haber riesgo de contaminación radiactiva corporal	
EXPOSICIONES ESPECIALMENTE AUTORIZADAS	Sólo trabajadores profesionalmente expuestos de categoría A: en casos excepcionales las autoridades competentes pueden autorizar exposiciones individuales superiores a los límites establecidos, siempre que sea con limitación de tiempo y en zonas delimitadas.		

- *Recomendaciones básicas de seguridad y salud*

Estas normas están indicadas para garantizar una protección correcta del personal que pueda estar trabajando en las áreas del centro donde se utilicen radiaciones ionizantes:

- Evitar la exposición siempre que sea factible. El número de personas expuestas a radiaciones ionizantes será el menor posible.
- La actividad que implique dicha exposición estará plenamente justificada de acuerdo con las ventajas que proporciona.
- Todas las exposiciones se mantendrán al nivel más bajo que sea razonablemente posible, sin sobrepasarse en ningún caso los límites anuales de dosis legalmente establecidos.
- Limitación del tiempo de exposición.
- Utilización de pantallas o blindajes de protección (atenúan la radiación del haz primario y evitan la radiación difusa).
- Colocar barreras eficaces para el tipo de radiación.
- Actuar desde el diseño para que los recintos sean y estén blindados y proporcionen suficiente protección a todas aquellas personas que se encuentran en zonas contiguas.
- Control de acceso a los recintos blindados.
- Señalizar debidamente las zonas con riesgo de radiación.
- Actuar sobre la misma fuente de radiación, encapsulándola por completo o impidiendo fugas innecesarias.
- Actuar sobre el medio alejando la fuente de radiación (utilización de dispositivos o mandos a distancia), ya que la dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente radiactiva.
- Actuar sobre la misma persona mediante protección personal adecuada.
- Los equipos y prendas de protección utilizados deberán estar perfectamente señalizados y no podrán salir de la zona hasta que hayan sido descontaminados.
- Implantar una adecuada organización del trabajo.
- Impartir una adecuada formación y dar la suficiente información a los trabajadores y trabajadoras en la materia.
- El personal que utilice los equipos de RX, deberá estar debidamente cualificado en las técnicas de aplicación y utilización del equipamiento y en las normas de protección radiológicas.
- El personal que pueda trabajar en las áreas de RX deberá de llevar de forma visible el dosímetro facilitado por la Dirección del centro.
- Los portadores de dosímetro se someterán anualmente a una revisión médica específica.
- El personal profesional expuesto no deberá de estar dentro de las salas de RX en el momento de realizar el disparo. Únicamente podrá permanecer en las instalaciones mencionadas en pruebas dinámicas, o cuando el paciente precise ayuda (niños, pacientes de edad avanzada, etc.), en cuyo caso deberá protegerse debidamente: guantes plomados, protección gonadal, protección tiroidea, delantal emplomado.
- En Radiología intervencionista, el personal profesionalmente expuesto llevará las protecciones individuales que le permita su labor (faldas plomadas, delantal plomado, gafas con cristales plomados, protector tiroideo), utilizando siempre el dosímetro detrás del delantal emplomado.
- En las salas dedicadas a exploraciones complejas convencionales, se utilizará la escopia al mínimo, se centrará el RX al paciente de forma manual y la sala de RX deberá de estar permanentemente cerrada.
- Cuando se practiquen exploraciones con escopia, el personal se protegerá debidamente: guantes plomados, protección gonadal, protección tiroidea, delantal emplomado.
- Se colocarán de una forma clara y visibles carteles indicativos en los lugares adecuados dirigidos a las mujeres para advertir que antes de someterse a procedimientos con RX deberán comunicar al médico la posibilidad de un embarazo.
- Los equipos móviles (portátiles de RX) son fuente de radiación ionizante y deben cumplir la misma normativa que cualquier instalación fija (precauciones, cuidados, mantenimiento, formación, etc.)

Radiaciones no ionizantes

Al conjunto de radiaciones No Ionizantes se les llama espectro electromagnético.

Ordenado de mayor a menor energía se pueden resumir los diferentes tipos de ondas electromagnéticas de la siguiente forma:

- Campos eléctricos y magnéticos estáticos.
- Ondas electromagnéticas de baja, muy baja y de radio frecuencia.
- Microondas (MO).
- Infrarrojos (IR).
- Luz Visible.
- Ultravioleta (UV).

Los efectos de las radiaciones no ionizados sobre el organismo son de distinta naturaleza en función de la frecuencia. Los del microondas son especialmente peligrosos por los efectos sobre la salud derivados de la gran capacidad de calentar que tienen.

- *Riesgos y efectos para la salud*

Las conclusiones de los diferentes estudios consultados no establecen causalidad entre la exposición a campos electromagnéticos, dentro de los niveles recomendados y los efectos adversos para la salud humana, pero sí recomiendan, de igual modo, fomentar el control sanitario y la vigilancia epidemiológica de la exposición, con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los campos electromagnéticos.

Normativas europeas señalan el riesgo de las radiaciones electromagnéticas no ionizantes en las trabajadoras embarazadas: "No puede excluirse la posibilidad de que la exposición electromagnética, incluida la vinculada a los tratamientos por onda corta pueda aumentar el riesgo para el feto", aconsejando reducir al mínimo la exposición mediante la adopción de medidas de salud y seguridad.

De cualquier forma y ante la falta de estudios específicos en la materia debería tenerse en cuenta el principio de precaución, que es un concepto que respalda la adopción de medidas protectoras cuando no existe certeza científica de las consecuencias y efectos para la salud y el medio ambiente.

Los riesgos laborales de las radiaciones no ionizantes generalmente están relacionados con la intensidad y la frecuencia (tipo) de la radiación, así como por ciertas características personales o circunstancias individuales (por ejemplo, la mayor penetración de los rayos UV en pieles menos pigmentadas, portadores de marcapasos, embarazadas, trabajadores con estados febriles…)

- *Efectos de diferentes radiaciones*

  - **Radiación UV**

Radiaciones Ultravioleta: En la escala de radiaciones, los rayos ultravioletas se colocan inmediatamente después de las radiaciones visibles, en una longitud de onda comprendida entre 4,000 Angstroms y unos 100 Angstroms. Las radiaciones ultravioletas son más energéticas que la radiación infrarroja y la luz visible.

Naturalmente, recibimos luz ultravioleta del sol y artificialmente se produce tal radiación en las lámparas germicidas, aparatos médicos y de investigación, equipos de soldadura, etc.

Sus efectos biológicos son de mayor significación que en el caso de la luz infrarroja. La piel y los ojos deben protegerse contra una exposición excesiva. Los obreros más expuestos son los que trabajan al aire libre bajo el sol y en las operaciones de soldadura de arco. La acción de las radiaciones ultravioleta sobre la piel es progresiva, produciendo quemaduras que se conocen con el nombre de "Efecto Eritémico".

Muchos de los casos de cáncer en la piel se atribuyen a excesiva exposición a la radiación ultravioleta solar. Los rayos ultravioletas son fácilmente absorbidos por las células del organismo y su acción es esencialmente superficial. Ellos favorecen la formación de Vitamina D.

El efecto Eritémico se puede medir tomando como base arbitraria el enrojecimiento de la piel, apenas perceptible, que se denomina "Eritema Mínimo Perceptible" (EMP). La piel puede protegerse mediante lociones o cremas que absorben las radiaciones de las longitudes de onda que producen quemaduras.

Los ojos deben protegerse mediante cristales oscuros que absorben preferentemente las radiaciones más nocivas.

Con diversos efectos para la salud:

- Pigmentación de la piel.
- Eritemas en la piel.
- Hiperplasia epidérmica.
- Fotoqueratitis de ojos.
- Queratoconjuntivitis.
- Cataratas.
- Fotofobia.
- Envejecimiento prematuro de la piel.
- Quemaduras.
- Aumento del riesgo de sufrir cáncer de piel.

  - **Radiación Luminosa Intensa (Luz Visible)**

Se denomina visible porque es el rango del espectro electromágnético que el ojo humano puede percibir, correspondiendo al rango de longitudes de onda que va desde los 360-400 nm a los 700-780 nm, dependiendo de la persona.

Se producen estas radiaciones por el sol, lámparas incandescentes, tubos fluorescentes, arcos eléctricos, etc., pudiendo causar efectos para la salud como:

- Daños o lesiones térmicas en la retina.

- Lesiones fotoquímicas en la retina por exposición crónica a la luz.

– **Radiación IR**

Radiaciones Infrarrojas o Térmicas: Estos rayos son invisibles, su longitud de onda está comprendida entre 8,000 Angstroms; y 0.3 MM. Un cuerpo sometido al calor (más de 500 ºC) emite radiaciones térmicas, las cuales se pueden hacer visibles una vez que la temperatura del cuerpo es suficientemente alta. Debemos precisar que estos rayos no son los únicos productores de efectos caloricos.

Sabemos que los cuerpos calientes, emiten un máximo de infrarrojos; sin embargo, todas las radiaciones pueden transformarse en calor cuando son absorbidas.

Justamente a causa de su gran longitud de onda, estas radiaciones son un poco enérgicas y, por tanto, poco penetrantes. Desde el punto de vista biológico, sólo la piel y superficies externas del cuerpo se ven afectadas por la radiación infrarroja. Particularmente sensible es la córnea del ojo, pudiendo llegar a producirse cataratas. Antiguamente, se consideró dicha enfermedad como típica de los sopladores de vidrio.

Las personas expuestas a radiación infrarroja de alta intensidad deben proteger la vista mediante un tipo de anteojos especialmente diseñado para esta forma de radiación y el cuerpo mediante vestimentas que tiene la propiedad de disipar eficazmente el calor.

Las radiaciones infrarrojas se encuentran en algunas exposiciones como, por ejemplo, la soldadura al oxiacetileno y eléctrica, la operación de hornos eléctricos, de cúpula y la colada de metal fundido, el soplado de vidrio, etc.

Ademas, en menores dosis,esta radiación es parte natural del entorno, por lo que todas las personas están expuestas a ella en pequeñas cantidades. Abarca la región de longitudes de onda desde los 780 nm y 1 mm, siendo radiaciones invisibles y caloríficas.

Algunas fuentes que producen infrarrojos son la luz solar, lámparas de filamento de tungsteno y tungsteno halogenado, diodos fotoemisores, lámparas de arco de xenón, lámparas de infrarrojos en hospitales, etc.

Algunos de los efectos de estas radiaciones para la salud son:

- En la piel, riesgo de quemaduras.
- En los ojos, lesiones corneales, eritemas y quemaduras en los ojos, así como cataratas y opacidades.

– **Microondas y Radiofrecuencias**

Sus longitudes de onda van desde 1mm a 1m aproximadamente, empleándose en el calentamiento por inducción, calentamiento dieléctrico, en sistemas de comunicación y en aplicaciones médicas como la resonancia magnética.

Sus efectos biológicos dependen de la capacidad de absorción de la materia y de las intensidades de los campos eléctricos y magnéticos que se producen en su interior.

El efecto principal es el aumento de la temperatura corporal. Los efectos biológicos exactos de las microondas de bajos niveles no son conocidos.

o *Medidas de protección*

Las medidas de protección y control de trabajos con radiaciones no ionizantes son básica y fundamentalmente las siguientes:

Funcionamiento de los equipos sólo durante el tiempo de duración del tratamiento (desenchufar y no dejar en stand-by), ya que los niveles de radiación en los puestos de trabajo son mayores cuando no existe aplicación al paciente.

- Reducción de la densidad de potencia de la radiación (no poner nunca las potencias máximas), eligiendo la intensidad más baja de funcionamiento del aparato sin que ello afecte a la dosis que debe recibir cada paciente.
- Aumento de la distancia de seguridad de los profesionales hasta la finalización del tratamiento (la intensidad de la radiación disminuye de forma inversamente proporcional al cuadrado de la distancia)
- Reducción del tiempo de exposición de los trabajadores mediante la rotación de los profesionales que aplican las radiaciones a los pacientes, evitando la exposición de aquéllos y aquéllas a los que no se les puede garantizar total seguridad por sus circunstancias individuales (embarazadas, portadores de marcapasos, trabajadores con estados febriles o con terapias con fármacos termorreguladores)
- Instalación del equipo en un lugar lejano a fuentes de calor (estufas, radiadores, o emisores de aire caliente), evitando la exposición a la luz directa del sol, el polvo, la humedad y las vibraciones o choques violentos.
- Realización del mantenimiento, revisiones y reparaciones de los equipos por personal autorizado, en las fechas establecidas por el fabricante. Registro de las operaciones efectuadas.
- Control sanitario y vigilancia epidemiológica de la exposición, con el fin de evaluar posibles efectos a medio y largo plazo de los campos electromagnéticos.
- Separación de los equipos, en la medida de lo posible, ya que debido al espacio del que normalmente se dispone, es frecuente que los equipos de terapia de onda corta y de microondas se hallen localizados en compartimentos adyacentes, de forma que la presencia de ambas es simultánea, lo que debe tenerse en cuenta en las posibles valoraciones e interferencias.
- Colocación de pantallas metálicas conectadas equipotencialmente a tierra, con el fin de que la energía que transporta la radiación pueda ser absorbida por éstas.
- Colocación de señales que adviertan de la existencia de campos y ondas electromagnéticas, según el R.D. 485/1997 de disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Uso de equipos de protección personal: gafas, guantes y trajes absorbentes.

Riesgos químicos

Las sustancias químicas están presentes en la actividad diaria. El almacenamiento, manipulación y gestión de sus residuos conllevan múltiples riesgos que pueden afectar gravemente a la salud de los trabajadores.

- *Sustancias químicas*

- Agente químico: La Directiva 98/24/CE define agente químico como todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido, incluido el vertido como residuo, en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.
- Agente químico peligroso: Agente químico que puede representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores y trabajadoras debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas y a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo.

Efectos en la salud

La exposición a sustancias o productos químicos peligrosos viene caracterizada por ser de baja intensidad (bajas concentraciones) pero de larga duración, pudiendo abarcar incluso toda o gran parte de la vida laboral de un trabajador o de una trabajadora. Ello motiva que los efectos aparezcan a largo plazo, después de años o décadas de exposición y que su evolución sea muy lenta (insidiosa), tardando mucho tiempo en manifestarse los síntomas de la afectación. Se trata de enfermedades crónico-degenerativas, con largos períodos de evolución (latencia) y que se manifiestan en edades tardías, tales como la encefalopatía tóxica por disolventes o los diferentes cánceres por agentes químicos y sustancias peligrosas.

- *Polvos*

El problema del polvo es uno de los más importantes, ya que muchos polvos ejercen un efecto, de deterioro sobre la salud; y así aumentar los índices de mortalidad por tuberculosis y los índices de enfermedades respiratorias. Se sabe que el polvo se encuentra en todas partes de la atmósfera terrestre, y se considera verdadero que las personas expuestas a sitios donde existe mucho polvo son menos saludables que los que no están en esas condiciones, por lo que se considera que existen polvos dañinos y no dañinos.

Existe una clasificación simple de los polvos, que se basa en el efecto fisiopatológico de los polvos y consta de lo siguiente:

- Polvos, como el plomo, que producen intoxicaciones.
- Polvos que pueden producir alergias, tales como la fiebre de heno, asma y dermatitis.
- Polvos de materias orgánicas, como el almidón.
- Polvos que pueden causar fibrosis pulmonares, como los de sílice
- Polvos como los cromatos que ejercen un efecto irritante sobre los pulmones y pueden producir cáncer.
- Polvos que pueden producir fibrosis pulmonares mínimas, entre los que se cuentan los polvos inorgánicos, como el carbón, el hierro y el bario.

Se puede decir que los polvos están compuestos por partículas sólidas suficientemente finas para flotar en el aire. Como por ejemplo los producidos por la Industria que se deben a trituraciones, perforaciones, molidos y dinamitaciones de rocas.

El polvo es un contaminante particular capaz de producir enfermedades que se agrupar bajo la denominación genérica de neumoconiosis. Esta enfermedad es la consecuencia de la acumulación de polvo en los pulmones y de la reacción de los tejidos a la presencia de estos cuerpos exógenos. Si se consideran sus efectos sobre el organismo es clásico diferenciar las partículas en cuatro grandes categorías:

1. Partículas Tóxicas.
2. Polvos Alérgicos.
3. Polvos Inertes.
4. Polvos Fibrógenos.

Las partículas tóxicas entre las que se pueden intoxicación aguda o crónica por acción específica sobre ciertos órganos o sistemas vitales. La rapidez de la manifestación dependerá en gran parte de la toxicidad específica de las partículas, así como de su solubilidad. Por otra, como la absorción de una sustancia depende de la vía de entrada en el organismo, muchos tóxicos pasarán rápidamente en forma ionizada a la sangre, si su estado de división es adecuado, mientras que si se detienen en las vías respiratorias superiores la absorción puede ser mucho más lenta. Los polvos alérgicos, de naturaleza muy diversa capaces de producir asma, fiebre, dermatitis, etc., preferentemente en sujetos sensibilizados mientras que otros no manifiestan reacción alguna. Su acción depende, por tanto, más de la predisposición del individuo, que de las características particulares del polvo. En esta categoría se pueden citar el polen, polvo de madera, fibras vegetales o sintéticas, resina, etc.

Los polvos inertes, que al acumularse en los pulmones provocan después de una exposición prolongada una reacción de sobrecarga pulmonar y una disminución de la capacidad respiratoria. Su acción es consecuencia de la obstaculización de la difusión del oxígeno a través de la membrana pulmonar. Los depósitos inertes son visibles por los rayos X si el material es opaco y no predisponen a tuberculosis.

Dentro de este grupo se pueden mencionar: el carbón, abrasivos y compuestos de bario, calcio, hierro y estaño.

Los Polvos fibrógenos, que por un proceso de reacción biológica originan una fibrósis pulmonar o neumoconiosis evolutiva, detectable por examen radiológico y que desarrolla focos tuberculosos preexistentes con extensión al corazón en los estados avanzados. A esta categoría pertenece el polvo de sílice, amianto, silicatos con cuarzo libre (talco, coalín, feldespato, etc.) y los compuestos de berilio.

Existen igualmente polvos que sin alcanzar las vías respiratorias inferiores pueden producir una marcada acción irritante de las mucosas. Dentro de esta categoría merecen gran interés las nieblas ácidas o alcalinas, sin olvidar las sustancias clasificadas en los apartados precedentes, pero con reconocidas propiedades cancerígenas (amianto, cromo, partículas radioactivas, etc.)

La exposición al polvo no tiene siempre como consecuencia el desarrollo de una neumoconiosis, ya que esto ocurre solamente en ciertas condiciones, dependiendo, por una parte, de la naturaleza de las partículas inhaladas, y por otra parte, del potencial defensivo del organismo en relación con las características anatómicas y los mecanismos fisiológicos de defensa, que el aparato respiratorio hace intervenir para defenderse de la agresión.

- *Vapores*

Son sustancias en forma gaseosa que normalmente se encuentran en estado líquido o sólido y que pueden ser tornadas a su estado original mediante un aumento de presión o disminución de la temperatura. El benceno se usa ampliamente en la industria, en las pinturas para aviones, como disolvente de gomas, resinas, grasas y hule; en las mezclas de combustibles para motores, en la manufactura de colores de anilina, del cuerpo artificial y de los cementos de hule, en la extracción de aceites y grasas, en la industria de las pinturas y barnices, y para otros muchos propósitos.

En muchos de los usos del benceno, incluyendo su manufactura, la oportunidad de un escape como vapor sólo puede ser el resultado de un accidente, y en estos casos, cuando la exposición es severa, se puede producir una intoxicación aguda por benceno. Cuando el benceno se emplea como disolvente, en líquidos para lavado en seco, o como vehículo para pinturas, se permite que este hidrocarburo se evapore en la atmósfera del local de trabajo. Si es inadecuada la ventilación del local, la inhalación continua o repetida de los vapores de benceno puede conducir a una intoxicación crónica.

Observada clínicamente, la intoxicación aguda por benceno ofrece tres tipos, según su severidad, pero en las tres predomina la acción anestésica.

La inhalación de muy altas concentraciones de vapor de benceno puede producir un rápido desarrollo de la insensibilidad, seguida, en breve tiempo, de la muerte por asfixia.

Con concentraciones algo más bajas es más lenta la secuencia de los sucesos y más extensa la demostración, colapso e insensibilidad; estos síntomas, comunes a todos los anestésicos, pueden ser sustituidos por una excitación violenta y presentarse la muerte, por asfixia, durante la inhalación de los vapores.

El tercer tipo de intoxicación es en el que el deceso ocurre después de transcurridas varias horas o varios días, sin recuperación del estado de coma.

Al producir intoxicación crónica, la acción del benceno o de sus productos de oxidación se concentra, principalmente, en la médula de los huesos, que es el tejido generador de elementos sanguíneos importantes; Glóbulos rojos (eritrocitos), Glóbulos blancos (leucocitos) y Plaquetas (trombocitos) los cuales son esenciales para la coagulación de la sangre; inicialmente el benceno estimula la médula, por lo que hay un aumento de leucocitos, pero, mediante la exposición continuada, esta estimulación da lugar a una depresión y se reducen estos elementos en la sangre.

La disminución es más constante en los eritrocitos, menos marcada y más variable en los leucocitos; cuando es intensa la disminución de los eritrocitos, se producen los síntomas típicos de la anemia, debilidad, pulso rápido y cardialgias. La disminución en el número de Leucocitos puede venir acompañada por una menor resistencia a la infección, debilidad y úlceras en la boca y la garganta. La reducción de plaquetas conduce a un tiempo mayor de coagulación de la sangre lo que puede dar lugar a hemorragias de las membranas mucosas, hemorragias subcutáneas y a otros signos de púrpura.

Cuando se sabe que un empleado tiene síntomas como los mencionados anteriormente es recomendable la hospitalización inmediata para que se le aplique el tratamiento necesario y así poder eliminar la posibilidad de una muerte.

Por eso es necesario que se tomen todas las medidas de seguridad para así poder evitar este tipo de enfermedades ocupacionales.

- *Líquidos*

La exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido puede producir, efecto dañino sobre los individuos; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis. A continuación, se dan los factores que influyen en la absorción a través de la piel:

- La transpiración mantenida y continua que se manifiesta en las perspiraciones alcalinas priva a la piel de su protección grasosa y facilita la absorción a través de ella.
- Las circunstancias que crean una hiperemia de la piel también fomentan la absorción.
- Las sustancias que disuelven las grasas, pueden por si mismas entrar en el cuerpo o crear la oportunidad para que otras sustancias lo hagan.
- Las fricciones a la piel, tales como la aplicación de ungüentos mercuriales, producen también la absorción.
- La piel naturalmente grasosa ofrece dificultades adicionales a la entrada de algunas sustancias.
- Cuanto más joven es la piel mayor es la posibilidad de absorción a través de ella, con excepción de los años de la senilidad o la presencia de padecimientos cutáneos.
- Las interrupciones en el integumento, como las provocadas por dermatitis o traumas, favorecen la entrada al cuerpo, aunque, en realidad, no constituyen una verdadera absorción de la piel.
- La negligencia en evitar el contacto con materiales que pueden penetrar a través de la piel conduce a la absorción de tóxicos industriales.
- La cataforesis puede hacer que penetren a través de la piel sustancias que de otra manera no se absorberían.

Existen varias sustancias que son absorbibles cutáneamente y se consideran las siguientes:

- El aceite de anilina Cianuros
- Benceno Cloroformos
- Bencina Compuestos cianógenos
- Bisulfuro de carbono Dimetilanilina
- Tetracloruro de carbono Algunas anilinas
- Formaldehido Gasolina
- Querosina Nafta

- Nitranilina Nitrobenzol
- Fenol Disolvente de Standoz
- Nitroglicerina Tolveno
- Tricloretileno Aguarrás
- Xileno Tetraetilo de Plomo

En la mayoría de los países la causa más frecuente de la dermatosis es el aceite y la grasa del petróleo. Estas sustancias no son, necesariamente, irritantes cutáneos más poderosos que otros productos químicos, pero por lo común de su uso, ya que todas las máquinas usan lubricantes o aceites de distintas clases.

Existen irritantes primarios en los cuales hay varios ácidos inorgánicos, álcalis y sales, lo mismo que ácidos orgánicos y anhídridos que se encuentran en estado líquido. Los irritantes primarios afectan la piel en una o más de las siguientes formas:

- Los ácidos inorgánicos, los anhídridos y las sustancias higroscópicas actúan como agentes deshidratantes.
- Los agentes curtientes y las grasas de los metales pesados precipitan las proteínas.
- Algunos ácidos orgánicos y los sulfuros son agentes reductores.
- Los disolventes orgánicos y los detergentes alcalinos disuelven la grasa y el colesterol.
- Los álcalis, jabones y sulfuros disuelven la queratina.

- *Disolventes*

Se puede decir que raras son las actividades humanas en donde los disolventes no son utilizados de una manera o de otra, por lo que las situaciones de exposición son extremadamente diversas.

A pesar de su naturaleza química tan diversa, la mayoría de los disolventes posee un cierto número de propiedades comunes. Así casi todos son líquidos liposolubles, que tienen cualidades anestesiantes y actúan sobre los centros nerviosos ricos en lípidos. Todos actúan localmente sobre la piel. Por otra parte, algunos a causa de su metabolismo pueden tener una acción marcada sobre los órganos hematopoyéticos, mientras que otros pueden considerarse como tóxicos hepáticos o renales.

La determinación de las concentraciones de disolventes en el aire de las áreas donde se está manipulando los disolventes, permite una apreciación objetiva de la exposición, ya que la cantidad de tóxico presente en los receptores del organismo depende necesariamente de la concentración de disolvente inhalado.

Sin embargo aun cuando la concentración del disolvente en el aire aspirado no alcance los valores recomendados, la cantidad de tóxico acumulada en los sitios de acción puede ser suficientemente elevada como para crear una situación peligrosa. Esto puede suceder si existen otras vías de absorción que la pulmonar, cuando hay una exposición simultánea a varios disolventes, o si el trabajo efectuado exige un esfuerzo físico particular.

Absorción de los Disolventes: Los disolventes pueden penetrar en el organismo por diferentes vías, siendo las más importantes la Absorción Pulmonar, cutánea y gastrointestinal. Esta última, es la forma clásica de intoxicación accidental. La mayoría penetran fácilmente a través de la piel. Algunos como el benceno, tolueno, xileno, sulfuro de carbono y tricloroetileno, lo hacen tan rápidamente que pueden originar en un tiempo relativamente corto, dosis peligrosas para el organismo.

La absorción pulmonar es la principal vía de penetración. Por medio de la respiración el disolvente es transportado a los alvéolos, desde donde por simple difusión pasa a la sangre atravesando la membrana alveolocapilar. Después el disolvente se distribuye en la circulación sanguínea y se va acumulando en los diferentes tejidos del organismo, en función de la liposolubilidad y de la perfusión del órgano considerado. Una parte sufrirá una serie de biotransformaciones produciendo diversos metabolitos, que serán eliminados sobre todo en la orina, la bilis y los pulmones. Cuando la exposición cesa, el disolvente acumulado pasa nuevamente a la circulación y según el porcentaje de metabolización, una parte más o menos importante será excretada en el aire expirado, siguiendo el mismo mecanismo que durante su retención.

El proceso general depende de un gran número de factores, tanto fisiológicos, metabólicos como físico-químicos, que determinan un estado de equilibrio entre cuatro compartimientos interdependientes; el de biotransformación, el receptor que reacciona con el disolvente o sus metabolitos, el correspondiente a los órganos de depósito y el compartimiento de excreción.

Obligaciones de la empresa

La normativa específica en la que se desarrollan los principios preventivos recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales para el riesgo químico es el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores y trabajadoras contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Las obligaciones de la empresa (Gerencia) que tiene hacia sus trabajadores son:

- Comprobar la existencia de agentes químicos: Lo primero que debe hacer el empresario (Gerente) es asegurarse de la existencia o no de agentes químicos en el lugar de trabajo y cuáles son esos agentes.
- Evaluar el riesgo: Si existen agentes químicos y no pueden eliminarse, se deberán evaluar los riesgos originados por los mismos en cada puesto de trabajo, así como elaborar y aplicar la correspondiente planificación de la actividad preventiva.
- Eliminar el riesgo: Es la primera obligación legal del empresario o la empresaria (Gerente). Casi siempre se puede encontrar una sustancia alternativa o un proceso diferente que no sea peligroso o presente menos riesgo para la salud de los trabajadores.
- Reducir el riesgo: Cuando no se puedan eliminar los riesgos, se reducirán al mínimo aplicando medidas preventivas que incluyan por orden de prioridad:
  - Uso de procedimientos de trabajo, equipos, etc., que permitan evitar o reducir al mínimo cualquier contacto que pueda suponer un peligro para la seguridad y salud del trabajador.
  - Medidas de ventilación, extracción u otras medidas de protección colectiva, así como medidas adecuadas de organización del trabajo.
  - Cuando las medidas anteriores sean insuficientes y no pueda evitarse la exposición por otros medios, aplicar medidas de protección individual.

- Vigilancia de la salud: Tal y como recogen los artículos 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención y el 6 del Real Decreto 374/2001, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos.
- Medidas ante accidentes, incidentes y emergencias: Se deberán planificar las actuaciones a realizar en estos casos y adoptar las medidas necesarias para llevarlas a cabo.
- Formación e información: El empresario o empresaria (Gerente) está obligado a informar y formar adecuadamente a sus trabajadores sobre los riesgos en sus puestos de trabajo, así como de las medidas preventivas a adoptar en cada caso. En lo que se refiere al riesgo químico, el empresario (Gerente) debe proporcionar al trabajador y a la trabajadora los equipos de protección individual (EPIs) reglamentarios, formarles sobre los procedimientos de manipulación seguros y tener a disposición de los trabajadores y trabajadoras las fichas de datos de seguridad de todos los productos químicos empleados en sus puestos de trabajo.
- Participación y seguimiento: Los trabajadores y trabajadoras tienen derecho a participar en todos los aspectos de la prevención a través de sus representantes. Es esencial que los delegados y delegadas de prevención realicen un seguimiento de las actividades preventivas planteadas por la empresa, de las propuestas realizadas a la dirección por ellos mismos y del cumplimiento de los acuerdos.

Simbología y definiciones

Todas las sustancias se clasificarán, etiquetarán y envasarán según los criterios del Reglamento CE nº 1272/2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP) y a partir del 2016, todas las mezclas, quedando definitivamente derogado y desfasado el Reglamento sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias peligrosas (RD 363/1995).

A continuación, se recogen los pictogramas utilizados:



Riesgos biológicos

El riesgo biológico viene condicionado por la exposición a los agentes biológicos: bacterias (riquetsias, clamidias, legionellas, klebsiellas, micobacterias…), hongos (aspergillus, cándidas, penicillium…), virus (hepatitis B, C, D, E o G, fiebre amarilla, sarampión, paperas, VIH, dengue…), parásitos (leishmania, tenia, echinococcus, toxoplasma…), esporas, productos de recombinación, cultivos celulares humanos o de animales y los agentes biológicos potencialmente infecciosos que estas células puedan contener, como priones, además de varios tipos de toxinas. Todo lo relativo a las medidas preventivas específicas y las obligaciones de los empresarios y empresarias (Gerentes) ante el riesgo biológico se recogen en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los y las trabajadoras que, por su trabajo, estén o puedan estar expuestos a agentes biológicos.

Clasificación de los agentes biológicos

- Grupo 1: Agentes con escasa probabilidad de causar una enfermedad en las personas.
- Grupo 2: Agentes que pueden causar una enfermedad en el ser humano y pueden suponer un peligro para quienes trabajan, siendo poco probable que se propaguen a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 3: Agentes que pueden causar una enfermedad grave en las personas y presentan un serio peligro para quienes trabajan, con riesgo de que se propaguen a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
- Grupo 4: Agentes que causan una enfermedad grave en el ser humano y suponen un serio peligro para quienes trabajan, con muchas probabilidades de que se propaguen a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

Vías de entrada

Estos agentes pueden penetrar en nuestro organismo a través de diferentes vías:

- Respiratoria: los organismos que están en el ambiente entran en nuestro cuerpo cuando respiramos, hablamos, tosemos…
- Digestiva: pueden entrar en contacto al comer, beber o por ingestión accidental pasando a la boca, esófago, estómago e intestinos.
- Dérmica: por contacto con la piel, aumentando la posibilidad de que accedan cuando presenta heridas o está mal conservada.
- Parenteral: por medio de la sangre o las mucosas: contacto con ojos o boca, pinchazos, cortes…

Obligaciones del empresario

- Identificar y evaluar periódicamente el riesgo.
- Sustituir los agentes biológicos por otros que no resulten peligrosos para la seguridad o salud de quienes trabajan, o lo sean en menor grado.
- Reducir el riesgo, si los resultados de la evaluación pusieran de manifiesto un riesgo para la seguridad o la salud de los trabajadores, evitando la exposición al agente biológico o reduciéndolo al nivel más bajo posible mediante:
  - Procedimientos de trabajo adecuados y medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la liberación de agentes biológicos en los lugares de trabajo.

- Reducción del número de trabajadores expuestos.
- Métodos seguros de recepción, manipulación y transporte de agentes biológicos.
- Utilización de medidas de protección colectivas o, en caso de no ser posible, de protección individual.
- Medios seguros para la manipulación, clasificación, recogida, almacenamiento, transporte, tratamiento y eliminación de residuos.
- Adopción de medidas de higiene que eviten o dificulten la dispersión de los agentes biológicos fuera del lugar de trabajo.
- Señalización de peligro biológico.
- Planificación previa a la actuación en caso de accidente.
- Verificación, cuando sea posible, de la presencia de agentes biológicosfuera de sus contenedores o envases.

- Adoptar medidas higiénicas en todas las actividades en las que exista riesgo para la salud o seguridad de las personas como consecuencia del trabajo con agentes biológicos:
  - Prohibir que el personal coma, beba, fume o se maquille en las zonas de trabajo en las que exista riesgo biológico.
  - Proveer a los y las trabajadoras de prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales adecuadas.
  - Disponer de zonas de aseo apropiadas y adecuadas para uso de los trabajadores y las trabajadoras, que incluyan productos para la limpieza y lavado ocular y antiséptico para la piel.
  - Disponer de un lugar determinado para el correcto almacenamiento de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento antes y después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.
  - Especificar los procedimientos de obtención, manipulación y procesamiento de muestras de origen humano o animal.
  - Los trabajadores dispondrán, dentro de la jornada laboral, de diez minutos para su aseo personal antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.
  - El trabajador, al salir de la zona de trabajo, deberán quitarse las ropas de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos, que deberán guardarse en lugares que no contengan otras prendas.
  - El empresario (Gerente) se responsabilizará del lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción de la ropa de trabajo y los equipos de protección a que se refiere el apartado anterior, quedando rigurosamente prohibido que el personal se lleve los mismos a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas idóneas al efecto, estará en la obligación de asegurarse de que la ropa y los equipos se envíen en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
  - El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales no deberá recaer, en modo alguno, sobre los trabajadores.
  - Garantizar una adecuada y específica vigilancia de la salud del personal en relación con los riesgos por exposición a agentes biológicos, antes de comenzar a trabajar, periódicamente, y si existe algún daño para la salud.
  - Disponer de toda la documentación preventiva relacionada con la exposición a agentes biológicos (resultados de la evaluación del riesgo y listado de trabajadores expuestos a agentes de los grupos 3 y 4), que deberá tener a disposición de la autoridad laboral y sanitaria. Conservar, al menos durante 10 años después de finalizada la exposición, los historiales médicos y el listado de trabajadores expuestos (en algunos casos el plazo se amplía a 40 años)
  - Notificar a la autoridad laboral el uso de agentes biológicos de los grupos 2, 3 y 4.
  - Informar y formar a los trabajadores y trabajadoras y a sus representantes (delegados y delegadas de prevención), en los siguientes temas: riesgos potenciales para la salud, precauciones para prevenir la exposición, disposiciones en materia de higiene, utilización y empleo de ropa y equipos de protección individual y todas las medidas que deberán adoptar quienes integran la plantilla en el caso de incidentes y para la prevención de éstos.
- La empresa (Gerencia) dará instrucciones por escrito en el lugar de trabajo y, si procede, colocará avisos que contengan, como mínimo, el procedimiento que habrá de seguirse en caso de accidente o incidente grave que implique la manipulación de un agente biológico, o en caso de manipulación de agentes del grupo 4.
- La empresa (Gerencia) impartirá formación cuando el trabajador o trabajadora se incorpore a un puesto de trabajo que suponga contacto con agentes biológicos.
- La formación se adaptará a la aparición de nuevos riesgos y su evolución.
- La formación deberá repetirse periódicamente si fuera necesario.
  - Consultar a los y las trabajadoras o a sus representantes (delegados y delegadas de prevención) y permitir su participación en todas aquellas cuestiones relacionadas con la seguridad y la salud en el trabajo. Cabina de seguridad biológica de flujo laminar

<u>Medidas preventivas: precauciones universales</u>

Las denominadas “precauciones universales” constituyen la estrategia fundamental para la prevención del riesgo laboral frente a todos los microorganismos vehiculizados por la sangre. Las personas que integran la plantilla tendrán que aplicar el principio fundamental de que todas las muestras deben manipularse como si fueran infecciosas.

El cumplimiento de una determinada precaución universal no te exime o no te excluye de seguir o de realizar las otras. Son precauciones universales:

- La vacunación (es una inmunización activa)
- Las normas de higiene personal:
  - Cubrir con apósito impermeable las heridas y lesiones de las manos al iniciar la actividad laboral. Evitar la exposición directa cuando existan lesiones que no se puedan cubrir.
  - No utilizar anillos, pulseras, cadenas ni otras joyas.
  - El lavado de manos debe realizarse al comenzar y al terminar la jornada, y después de realizar cualquier técnica que pueda implicar el contacto con material infeccioso. Dicho lavado se realizará con agua y jabón líquido, salvo en situaciones especiales en las que se emplearán

sustancias antimicrobianas. Tras el lavado de las manos, éstas se secarán con toallas de papel desechables o corriente de aire.
  - No comer, beber, maquillarse ni fumar en el área de trabajo.
  - No realizar pipeteo con la boca.
- Los elementos de protección de barrera serán:
  - Guantes.
  - Mascarillas.
  - Batas.
  - Protección ocular.
- El cuidado con los objetos cortantes o punzantes:
  - Tomar precauciones cuando se use material cortante, agujas y jeringas, y también después de su utilización, así como en los procedimientos de limpieza y de eliminación.
  - No encapsular agujas ni objetos cortantes ni punzantes ni someterlos a ninguna manipulación.
  - Los objetos punzantes y cortantes (agujas, jeringas y otros instrumentos afilados) ser depositados en contenedores ubicados cerca del lugar de trabajo, con tapa de seguridad, para impedir su pérdida durante el transporte, y evitando su llenado excesivo.
  - El personal que manipule objetos cortantes y punzantes se responsabilizará de su eliminación.
  - La esterilización y desinfección correcta de instrumentales y superficies.
  - La eliminación de los residuos adecuadamente.
  - La comunicación de los accidentes lo antes posible y siguiendo el protocolo correspondiente.

Medidas preventivas: prevención de lesiones producidas por instrumentos cortantes y punzantes (directiva específica de la unión europea)

Para hacer frente a este problema, el legislador europeo adoptó la directiva 2010/32/U, que aplica el acuerdo marco para la prevención de lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes. Su objetivo es lograr un entorno de trabajo lo más seguro posible mediante la prevención de heridas que puedan ser causadas a los trabajadores y trabajadoras con cualquier instrumental cortopunzante. Este objetivo puede alcanzarse tomando las siguientes medidas de prevención y protección:

- Eliminando el uso innecesario de instrumental corto punzante
- Proporcionando dispositivos médicos que incorporen mecanismos de protección integrados
- Aplicando sistemas de trabajo seguros
- Aplicando procedimientos seguros para la utilización y eliminación del instrumental médico cortopunzante
- Prohibiendo la práctica del reencapsulado
- Utilizando equipos de protección individual
- Vacunación
- Información y formación

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

Sin perjuicio del uso de equipos de protección individual indicadas para cada uno de los riesgos específicos señalados en los apartados posteriores, se considera obligatorio para toda persona integrante de la obra los siguientes equipos de protección individual, que deberán contar con su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad con desudado.
- Par de botas de agua monocolor de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar los equipos de protección individual adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente. Se han incluido en el Presupuesto del ESYS una serie de EPI expresamente para las visitas a obra. Estos equipos constan de las protecciones mínimas exigibles que debe llevar cualquier persona que acceda al recinto de la obra: casco de seguridad, botas de seguridad y chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.

5.1.2. Riesgos relacionados con las actividades de la obra

Riesgos evitables durante la ejecución de la obra

Riesgos de atropello:

- Coordinando actividades entre sí de manera que no haya circulaciones por la zona de trabajo. Será necesario un régimen de cortes de vías o desvíos para evitar atropellos.
- Accesos a obra independientes para la maquinaria y los trabajadores.
- Los trabajos en fase de pruebas se realizarán siempre que se puedan en corte de tensión, tomando las medidas preventivas oportunas en el caso de que no se realizarán en corte.

Acumulación de polvo en la obra:

- Se regarán las zonas donde se realicen movimientos de tierras con el fin de impedir que se levante polvo en la zona de trabajo que pueda perjudicar a los trabajadores.

Riesgos de caída de altura:

- Premontaje de postes, ménsulas y pórticos a nivel de suelo: realizando un premontaje en el suelo de los elementos que forman estructuralmente la instalación aérea de contacto evitamos la caída de altura de un trabajador que estaría encargado de montarla a altura.
- Para trabajos de desmontaje de postes de servicios afectados en instalaciones eléctricas, se deberá emplear camiones con cesta o plataformas elevadoras, y si los trabajos se deben realizar subiendo al poste, éstos se realizarán con arneses de doble enganche unidos a líneas de vida.

- Las actuaciones de montaje y desmontaje de marquesinas se deberán realizar con arneses de doble enganche unidos a líneas de vida. Siempre que se pueda se utilizarán las redes de seguridad ancladas a la estructura.

Riesgos de electrocución:

- Este riesgo puede presentarse en los trabajos de instalación y utilización de la electricidad como fuente de energía y en aquellas zonas de trabajo próximas a líneas eléctricas aéreas, vía en explotación, como electrificación provisional de la línea ferroviaria. En especial el riesgo más frecuente es el CONTACTO ELÉCTRICO DIRECTO E INDIRECTO, así como los derivados de caídas de tensión en la instalación como consecuencia de una sobrecarga, deficiente o mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección, mal comportamiento de las tomas de tierra, etc.

Medidas preventivas

- Cumplir en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Los trabajos de montaje de la línea aérea de contacto se realizarán siempre en corte de tensión.
- Dotar a los centros de trabajo de guantes dieléctricos, para el accionamiento de seccionadores, mediante accionamiento con mando manual.
- Llevar colocado el casco de seguridad, de la clase E-AT.
- Colocación de puentes equipotenciales, entre los carriles que se corten o estén cortados.
- Colocación próxima de las pértigas de P.T., señales de "ALTO ZONA DE PELIGRO" en sentido longitudinal a la vía cuando la catenaria esté en tensión.
- Cuando se trabaje en proximidad de partes en tensión, antes de situarse en la zona de trabajo, deberá haberse efectuado las operaciones, que contempla las Cinco Reglas de Oro para trabajos en Alta Tensión:
- Corte de la tensión en la zona de trabajo, mediante el establecimiento de zona neutral, solicitando corte de tensión.
- Enclavamiento si es posible de los aparatos de corte, asegurándose que no se repondrá hasta haber finalizado los trabajos.
- Comprobación de la ausencia de tensión en la zona de trabajo, mediante el dispositivo pincha-cables dispuesto para dicho fin. Se realizará esta comprobación tan cerca de la zona de trabajo como sea posible.
- Descarga a tierra de las partes activas de las instalaciones, donde se efectúan los trabajos.
- Puesta a tierra y en cortocircuito mediante pértigas aislantes enganchadas a sustentador o hilo de contacto y carril. Se colocarán a ambos lados de la zona de trabajo y lo más próxima a esta.
- Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo en tensión se pedirá la retirada de tensión de los mismos y si esto no fuera posible, se delimitará la zona de peligro de los mismos mediante pantallas protectoras, señalizándose toda la zona de peligro (a 3 m de la zona en tensión).
- Siempre se considerará la instalación bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.
- Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.
- Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.
- Los conductores cuando sea necesario que estén por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.
- Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán en lugares de difícil acceso y no se dispondrá en su proximidad de escombros, acopios, etc. que dificulten el acceso a los mismos. La ubicación del cuadro estará libre de la presencia del agua.
- Los cuadros eléctricos deberán tener protección contra la intemperie.
- Cuando no sea así se les dotará de protección adicional mediante una visera contra la lluvia o la nieve.
- Los cuadros eléctricos en servicio deberán permanecer cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o de llave).
- Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.
- Los trabajos en fase de pruebas se realizarán siempre que se puedan en corte de tensión, tomando las medidas preventivas oportunas en el caso de que no se realizarán en corte.
- Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.
- No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.
- Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.
- Colocación de pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.
- La ropa de trabajo debe cumplir la normativa específica para estos trabajos, no conteniendo parte metálica alguna, cubriendo totalmente brazos y piernas, y estando exenta de humedad.

Sobreesfuerzos

Los sobreesfuerzos son la consecuencia de una exigencia fisiológica excesiva en el desarrollo de fuerza mecánica para realizar una determinada acción de trabajo.

El sobre esfuerzo supone una exigencia de fuerza que supera a la considerada como extremo aceptable y sitúa al trabajador en niveles de riesgo no tolerables.

Las consecuencias de los sobre esfuerzos, se plasman en una diversidad de trastornos musculoesqueléticos que en su mayoría se producen en la zona dorsolumbar, sin despreciar los efectos que sobre el sistema cardiovascular origina.

Las principales circunstancias que generan trastornos musculoesqueléticos son, las excesivas fuerzas requeridas al trabajador mediante:

- Manipulación manual de cargas.
- Posturas forzadas de trabajo.
- Repetitividad de movimientos.
- Haber padecido anteriormente alguna lesión por sobreesfuerzos, y reincorporarse prematuramente al puesto de trabajo.

  - *Manipulación manual de cargas:*

Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales al ser una tarea bastante usual en muchos sectores de actividad, desde la industria pesada hasta el sector sanitario, pasando por todo tipo de industrias y servicios. Las personas afectadas pueden ser tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente como los que cargan ocasionalmente.

Se consideran cargas en sentido estricto aquellas cuyo peso exceda de 3 Kg.

  - *Posturas forzadas:*

Las posturas forzadas de trabajo suponen que una o varias regiones anatómicas no se encuentran en una posición natural y cómoda para permanecer un tiempo prolongado. Las extensiones, flexiones y/o rotaciones osteoarticulares forzadas con frecuencia provocan lesiones musculo-esqueleticas.

Las tareas con posturas forzadas que afectan fundamentalmente a tronco, brazos y piernas son comunes en trabajos en posiciones, de pie o sentado, y prolongadas, y provocan numerosas lesiones musculoesqueléticas en estas actividades.

  - *Movimientos repetitivos:*

Se entiende por movimientos repetitivos a un grupo de movimientos continuos, que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo, fatiga muscular acumulada, sobrecarga, dolor y por último lesión. En términos generales se considera que un movimiento es repetitivo cuando su frecuencia es superior a 4 veces por minuto.

Los trabajos con movimientos repetidos dan lugar a lesiones musculoesqueléticas especialmente en miembros superiores.

Aunque las lesiones producidas por sobreesfuerzos no son mortales, pueden tener una larga y difícil curación y, en muchos casos, requieren un largo período de rehabilitación, originando grandes costes económicos y humanos, ya que el trabajador queda muchas veces incapacitado para realizar su trabajo habitual y su calidad de vida puede quedar deteriorada.

  - *Medidas preventivas*

Las medidas preventivas para evitar cualquier tipo de lesiones por sobreesfuerzos, las mencionamos a continuación:

- Hay que evitar, en la medida de lo posible, las tareas que impliquen la manipulación manual brusca de cargas, mediante el empleo de maquinaria o equipos mecánicos (grúas, carretillas elevadoras, plataformas elevadoras, etc.), el empleo de equipos mecánicos controlados de forma manual, o adoptando medidas organizativas (organizando lo mejor posible las tareas de ejecución).
- En los casos en los que la manipulación manual no pueda evitarse, se deben de evaluar los riesgos que conlleva el trabajor a ejecutar.
- El método adecuado que hay que seguir para el levantamiento de cargas es el siguiente:
  - Manipularlas cerca del tronco.
  - Sujetarlas firmemente.
  - Situar los pies separados, las piernas dobladas y la espalda derecha.
  - Evitar giros e inclinaciones.
  - No flexionar demasiado las rodillas y realizar levantamientos suaves y espaciados.
  - Las superficies deben ser estables.
- Evitar el empuje o tracción por encima de los hombras o por debajo de la cintura, en la manipulación manual de cargas.
- La empresa debe proporcionar los medios apropiados para que los trabajadores reciban formación e información sobre el uso correcto de las ayudas mecánicas, como prevenir los riesgos, el uso correcto de los equipos de protección individual, qué técnicas son las seguras para manipular cargas e informar sobre el peso y el centro de gravedad de las mismas.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 Kg. Si los trabajadores expuestos son mujeres, jóvenes o mayores, no se deberían manejar cargas superiores a 15 Kg.
- Es aconsejable solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento.
- Se deberían diseñar las tareas de forma que sea posible manejar la carga pegada al cuerpo, entre la altura de los codos y la altura de los nudillos.
- En postura sentado no se deberían manipular cargas de más de 5 Kg.
- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto de tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador. Se deben realizar pausas y rotaciones de tareas, así como es aconsejable que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo.

- La anchura de la carga no debería superar la anchura de los hombros y la profundidad de la carga no debería superar los 50 cm.
- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.
- Se evaluarán los riesgos tomando en consideración los factores individuales de riesgo.
- Se organizará el trabajo evitando que el trabajador manipule la carga desde una posición desfavorable.
- Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar.
- La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
- Como medidas complementarias puede ser recomendable el uso de cinturones de protección (abdominales), fajas, muñequeras, etc.
- Situar los elementos a la distancia correspondiente con la frecuencia de su uso.
- Tener espacio suficiente para las piernas y los pies.
- En el caso de maquinaria, el asiento más adecuado para la posición que requiera el trabajo a realizar.
- Se deberá evitar:
  - Utilizar herramientas manuales en posiciones forzadas de manos, brazos o cuerpo.
  - Utilizar herramientas pesadas si no es con el debido apoyo o suspensión de la misma.
  - Realizar operaciones de fuerza con herramientas en mal estado, rotas, estropeadas o modificadas.
  - Utilizar las herramientas en operaciones para las que no están diseñadas.
  - Someter a las herramientas, a sobreesfuerzo mecánico desproporcionado para su tamaño y resistencia.
- Se deberá utilizar bien las herramientas adecuadas para las tareas a realizar.
- Se deberá evitar la manipulación directa de herramientas vibrátiles de forma frecuente o habitual.
- Se deberá evitar:
  - Permanecer en una misma postura durante gran parte de la jornada de trabajo. Alternar con pequeños descansos y estiramientos del cuerpo.
  - Las posiciones en cuclillas o arrodillado más allá de escasos minutos.
  - Realizar reiteradamente pinza de fuerza extrema con los dedos de la mano.
  - Adoptar posiciones corporales extremas y menos si desarrollas fuerzas o levantas cargas.
  - Realizar acciones de fuerza con las manos en flexión, extensión o rotación extremas.
- Se deberá intentar mecanizar las tareas que sean repetitivas y monótonas.
- Estudiar la forma de corregir y adaptar el puesto adaptándolo a quien lo ocupe.
- Prestar atención a las sugerencias de mejora que los trabajadores puedan aportar.

Movimiento de tierras

<u>Demolición y desbroces</u>

- Demolición de elementos estructurales
  - Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de los elementos a demoler
  - Atropellos
  - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
  - Desprendimiento de materiales
  - Proyección de partículas
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Heridas por objetos punzantes
  - Exposición a partículas perjudiciales o cancerígenas
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido

- Demolición y levantamiento de firmes
  - Proyección de partículas
  - Atropellos
  - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Heridas por objetos punzantes
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido

- Desbroce y excavación de tierra vegetal
  - Proyección de partículas
  - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
  - Atropellos
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Heridas por objetos punzantes
  - Picaduras de insectos
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
  - Vuelco de maquinaria
  - Tala y retirada de árboles
  - Cortes o amputaciones
  - Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
  - Picaduras de insectos
  - Atropellos
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Atrapamiento por la caída del árbol
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad

- Ruido
- Vuelco de maquinaria

Excavaciones

- Excavación por medios mecánicos
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
  - Atrapamientos de personas por maquinarias
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno
  - Hundimientos inducidos en estructuras próximas
  - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
  - Golpes por objetos y herramientas
  - Caída de objetos
  - Caídas en altura de peatones y vehículos ajenos a la obra (vaciados urbanos)
  - Inundación por rotura de conducciones de agua
  - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
  - Explosión de ingenios enterrados
  - Transmisión de enfermedades contagiosas mediante terrenos contaminados
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido

- Terraplenes y rellenos
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
  - Atrapamientos de personas por maquinarias
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno
  - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
  - Golpes por objetos y herramientas
  - Caída de objetos
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido

Zanjas y pozos

- Zanjas
  - Desprendimiento de paredes de terreno
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
  - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
  - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Caídas de objetos sobre los trabajadores
  - Atrapamientos de personas por maquinaria
  - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
  - Afección a edificios o estructuras próximas
  - Ambiente pulvígeno
  - Ruido

- Pozos y catas
  - Desprendimiento de paredes de terreno
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
  - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
  - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
  - Golpes por objetos o herramientas
  - Caída de objetos al interior del pozo
  - Atrapamientos de personas por maquinaria
  - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
  - Afección a edificios o estructuras próximas
  - Ambiente pulvígeno
  - Ruido

Firmes y pavimentos

Firme bituminoso nuevo

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Inhalación de gases tóxicos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Fresado de pavimentos

- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra

- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Extendido de zahorra

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Proyección de partículas o materiales
- Carencia de señalista en operaciones de vertido
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Extendido de suelo-cemento

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Proyección de partículas o materiales
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Vibraciones

Servicios afectados

Conducciones

- Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica
  - Caídas a distinto nivel
  - Contactos eléctricos directos
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Contactos eléctricos de la maquinaria
  - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
  - Sobreesfuerzos
- Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica
  - Rotura de la canalización
  - Contactos eléctricos directos
  - Contactos eléctricos de la maquinaria
  - Caídas en profundidad
  - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
  - Sobreesfuerzos
- Conducciones subterráneas de agua
  - Rotura de la canalización
  - Inundaciones
  - Caídas en profundidad
  - Corrimientos de tierras
  - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
  - Sobreesfuerzos
  - Caídas en profundidad

Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes,...)

Retirada y reposición de elementos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Golpeos

Corte de carril

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Golpeos

Desvío de carril

- Atropellos
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- *Medidas preventivas:*

- El contratista designará una persona para la revisión y mantenimiento de la señalización.
- Las señales de la obra serán de nivel de reflexión III incluyendo elementos luminosos (Tri Flash, balizas de alta intensidad) para cuando los cortes de carril sean nocturnos.
- El contratista deberá elaborar planos de señalización específicos, acorde al trazado de la vía (acuerdos planta – alzado) cuando haya afecciones a enlaces o cuando se determine por la dirección facultativa y/o el coordinador.

Actividades diversas

Replanteo

- Replanteo de grandes movimientos de tierra
- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Deslizamientos de ladera
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Señalización, balizamiento y defensa de vía de nueva construcción
- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos
- Pequeñas obras de fábrica y de drenaje
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Dermatosis
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos
- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Trabajos de cerramiento
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Cortes en las manos.
- Caída de objetos a distinto nivel (martillo, terrazo, madera, árido...).
- Contactos eléctricos.
- Colocación de pantalla acústica
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Desplome, vuelco de piezas prefabricadas.
- Cortes o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Interferencias con circulación de vehículos.
- Interferencias con líneas de energía.
- Caída de herramientas, máquinas, materiales, etc. durante su manipulación.

- Sobreesfuerzos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Jalonamiento
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Heridas o cortes con herramientas u objetos punzantes.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a condiciones ambientales extremas.
- Trabajos de revegetación e hidrosiembra.
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos
- Atropellos y/o colisiones.
- Caídas de objetos y/o máquinas
- Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Explosiones incontroladas del cañón.
- Proyección de fragmentos o partículas.

5.1.3. Riesgos de incendio y explosión

Los incendios o explosiones pueden originarse en el exterior, en las instalaciones (casetas, oficinas, etc.) o en el interior de los túneles. Aunque la actuación es similar en todos los casos, hay que remarcar la problemática al ocurrir en el interior del túnel debido a las condiciones particulares de ventilación y la dificultad de evacuación.

Evitar que se origine un incendio o una explosión debe ser un principio por el que se rijan todos los trabajadores, por ello, no se debe originar fuego en la obra.

Cuando la situación no pueda controlarse mediante los medios humanos y materiales propios existentes y el jefe de intervención de la orden de evacuación, se debe proceder a la misma poniendo en marcha la brigada o equipo de alarma y evacuación. Éste abrirá las salidas de la zona y conducirá de forma ordenada y rápida a toda persona presente en la zona del incendio a un lugar seguro o punto de reunión. Antes de abandonar la zona del suceso se comprobará que no queda nadie en la zona, revisando en su caso despachos y servicios. Una vez realizada la evacuación se llevará a cabo el recuento de personas en el punto de reunión, notificando aquellas incidencias detectadas (personal no localizado del área afectada, visitantes existentes, etc.).

- Se tendrá en cuenta para toda actuación la envergadura del incendio o explosión, si se trata de un conato, una emergencia parcial o total de la obra.
- Se deberá instruir y capacitar personal en prevención y combate de incendios, y todo el personal que desarrolla labores en el túnel, debería estar advertido de las acciones a desarrollar en caso de producirse un siniestro. Los equipos de extinción y cuadrillas entrenadas en la extinción de incendios deben estar disponibles en todo momento.
- El orden y limpieza en los tajos es prioritario.
- La destrucción de material explosivo deberá realizarse bajo condiciones programadas, planificadas en zonas habilitadas para ellos, por el personal cualificado y autorizado y con los debidos permisos.
- Los productos y materiales inflamables se almacenarán de forma correcta, en lugares habilitados para ello, bien ventilados y alejados de cualquier fuente de calor.
- Los trabajos que conlleven el uso de equipos de trabajo y maquinaria susceptible de generar chispas, así como su combustión se realizarán extremando la precaución y lejos de productos inflamables.
- Los trabajos que se realicen en zonas con vegetación y que puedan originar incendios se deben planificar previamente, destinando medios de extinción suficientes y adecuados y solicitando los permisos correspondientes.
- Las instalaciones eléctricas deben mantenerse en perfecto estado, no ser manipuladas por personal no cualificado ni sobrecargadas.
- Se remarcará y señalizará la prohibición de fumar en la obra.
- Se contará con un procedimiento bien estudiado y escrito de evacuación de personal del túnel en caso de incendio, además de tener personal capacitado para dirigir la evacuación y cuadrillas de rescate.
- No se deberá instalar ninguna estructura combustible en la entrada de túnel. Se deberán mantener limpios de toda clase de desechos combustibles e inflamables, los accesos a superficie, talleres y demás lugares de trabajo.
- No se deberá edificar ninguna construcción combustible, como por ejemplo un local de almacenamiento, a menos de 50 m de la entrada del túnel o del emplazamiento de los ventiladores.
- Todos los materiales combustibles se deberán almacenar en una construcción destinada para este fin, situada a una distancia mínima de 50 m de la entrada del túnel.
- Sólo se almacenará abastecimiento de combustible para un día en el interior del túnel, en recipientes blindados, debidamente identificados y protegidos.
- Se tomarán las precauciones necesarias para que, caso de escape de los recipientes que los contienen, los líquidos inflamables no puedan llegar a una distancia inferior a 50 m de la entrada del túnel.
- Los residuos de madera y los restos de materiales, deberán evacuarse rápidamente de la obra, al igual que se deberá prohibir la acumulación de desechos combustibles de cualquier tipo.

- En los lugares donde se almacena madera u otros elementos combustibles, se debe instalar sistemas de extinción de incendio por agua y probar frecuentemente las tuberías de agua contra incendio, para cerciorarse que estén en buen estado.
- Salvo si no existe riesgo alguno de incendio o explosión, en ninguna obra deberá haber llamas descubiertas ni estará permitido fumar, ni introducir al túnel artículos capaces de producir incendio y/o explosión.
- No se deberían utilizar motores de gasolina.
- En toda maquinaria o equipo instalado, operado o mantenido en el túnel, se deben prevenir calentamientos peligrosos.

Donde se efectúen trabajos de soldadura u oxicorte deberá existir:

- Pantallas antideflagrantes para proteger los elementos de entibación de madera y demás elementos o materiales combustibles.
- Se deberá disponer de extintores apropiados al alcance de la mano.
- Se deberá mantener una vigilancia constante para prevenir todo riesgo de incendio.
- En caso necesario se humedecerá la zona de trabajo, sin formar charcos ni embarramientos. Una vez terminados los trabajos se volverá a humedecer la zona de trabajo para evitar o eliminar elementos incandescentes, capaces de producir un incendio.

5.1.4. Riesgos de accidentes

El Contratista adjudicatario comunicará a través del PSYS, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de obra.

El Contratista adjudicatario comunicará a través del PSYS, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia a los accidentados, según sea su organización.
El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personal la información necesaria para conocer el centro asistencial, dirección, teléfonos de contacto, etc. Este rótulo tendrá como mínimo los datos siguientes:

- "En caso de accidente acudir a:"
- Nombre del centro asistencial
- Dirección
- Teléfono de información hospitalaria
- Otros datos de interés

El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, oficina de la obra, vestuario de aseo del personal, en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su PSYS, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite con las posibles lesiones del accidentado.

5.1.5. Riesgo de daño a terceros

Los riesgos de daños a terceros durante la ejecución de la obra pueden ser causados por la circulación de terceras personas ajenas una vez iniciados los trabajos, y pueden producirse tanto durante las horas dedicadas a producción como en las de descanso. Por ello, se considerará zona de trabajo aquélla donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de 5 m alrededor de la primera zona.

Los principales riesgos de daños a terceros, por tanto, son los siguientes:

- Caída al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.

En el apartado *0 Medidas preventivas frente al daño a terceros* se detallan aquellas medidas que se consideran de interés para prevenir este riesgo.

5.2. ACTIVIDADES Y UNIDADES DE OBRA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada a este nivel de Anteproyecto constructivo, son las que se muestran en los apartados; sin perjuicio que cuando se desarrolle el Proyecto constructivo, se tengan que considerar más actividades constructivas, para garantizar la condiciones de seguridad y salud laboral óptimas.

5.2.1. Despeje y desbroce

Consiste en la retirada de los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material, para realizar las explanaciones del terreno.

El despeje y desbroce consistirá en la realización de cuatro actividades elementales: arranque y apilado de los materiales y carga y transporte de los mismos hasta su lugar de acopio o utilización.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Camión

Riesgos

- Desprendimiento de paredes del terreno.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas
- Ambiente pulvígenos.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Interferencias conducciones subterráneas.

Riesgos especiales

Durante los trabajos de despeje y desbroce estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de las operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Las medidas preventivas correspondientes a esta actividad se encuentran detalladas en el presente Estudio.

Ante estos trabajos, el PSYS laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: 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.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona asignada la dirección de las maniobras de desbroce.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas, de agua y gas, bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de explanación.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Preparación de programa de trabajo que evite una excesiva antelación de este tajo sobre los siguientes. Ello evitará que se exponga la superficie descarnada de este tajo mucho tiempo a los agentes meteorológicos, disminuyendo riesgos de desplome, erosión, arrastres, lavados y lodo.
- Replanteo de la zona. Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.
- Señalización de seguridad de la zona y área de trabajo. La señalización será acorde a las necesidades de la obra, utilizando los carteles de obligación y advertencia y colocación de un "STOP" en las salidas de la obra a los viales.
- Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Colocación de malla naranja en zonas afectadas por derribo de árboles o por interferencias con pasos de terceros o carreteras con circulación.
- Disponibilidad de dispositivo acústico dé marcha atrás en maquinaria de Obras Públicas.
- Riego frecuente de la zona de trabajo si fuera necesario. Con ello se disminuye la generación de polvo que afecte a los trabajadores y personal ajeno a la obra.
- Limpieza de los camiones y maquinaria que salga fuera de la zona de obra.
- A fin de disminuir la generación de polvo y ensuciar lo mínimo posible las vías públicas y calzadas.
- Acceso de la maquinaria a la zona de obra exclusivamente por las vías destinadas a tal objeto. Las pistas de acceso serán las mínimas, procurando siempre que sea posible, utilizar las existentes o trazarlas sobre las que puedan ser definitivas, como vías de servicio que se consoliden como permanentes. Con esto se limita el número de posibles accesos a terceros y se evita el tener que colocar numerosa señalización.
- En las operaciones de desbroce en zona con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar un incendio.
- En el desbroce a media ladera se inspeccionará debidamente la zona, en prevención de que puedan caer sobre personas materiales u otros objetos.
- Una vez arrancada la vegetación arbustiva, se dejarán sobre el terreno formando cordones o montones para su posterior eliminación; quedando totalmente prohibido pasar por encima con la máquina.
- Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
- La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies suficientemente sólidas.
- Para la extracción, trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyado en el suelo.
- Al suspender los trabajos no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de no poder asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se señalizará la zona susceptible de desplome.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.

- Chalecos reflectantes.
- Trajes impermeables en caso de lluvia.
- Guantes de uso general.
- Mascarillas antipolvo sencillas, Gafas de seguridad y Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- Señalización.
- Extintores.
- Balizamiento con malla de polietileno.

5.2.2. Movimiento de tierras

EXCAVACIÓN CON MEDIOS MECÁNICOS

Descripción y procedimiento

Conjunto de operaciones para la excavación, saneo y nivelación de las zonas donde ha de asentarse la plataforma de vía, taludes y cunetas de la traza, y el correspondiente transporte de los productos a vertedero.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Excavadora sobre orugas con escarificador tipo D-7
- Camión.
- Motobomba para aguas sucias.
- Entibaciones

Riesgos

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas en bordes de taludes.
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvígenos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En la ejecución de excavaciones el empresario contratista adjudicatario de la obra debe cumplir estrictamente la ejecución de taludes con la geometría recogidos en el anejo geotécnico del futuro Proyecto constructivo que desarrolle el anteproyecto de la Terminal Intermodal, o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de dicho proyecto.
- Cualquier excavación que no se encuentre definida en el proyecto no podrá ejecutarse sin que el empresario contratista cuente con un cálculo justificativo previo, redactado por un técnico competente en la materia. El citado cálculo deberá garantizar la estabilidad durante las diferentes fases o condiciones que puedan darse a lo largo de la obra.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- Las excavaciones se ajustarán al estudio geotécnico. Si no estuviese en este documento contemplada la casuística particular para cada caso concreto, se estudiará y justificará por escrito la solución adoptada por un técnico competente.
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda y nivel freático.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación existente, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Protección y señalización de todos los huecos, excavaciones o desniveles.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una zanja (mínimo 0,60 m, como norma general).
- Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 metro de altura mínima (recomendable de 1 m según norma UNE-EN 13374) en la que se situarán luces rojas cada 5 m.
- Se prohíbe el uso de herramientas eléctricas en el interior de las excavaciones en presencia de agua.

- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la misma).
- De manera específica, en zanjas, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes:
- La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.

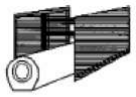
ZANJAS

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

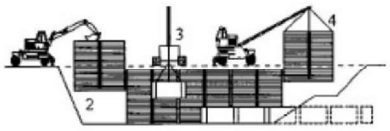
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

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.



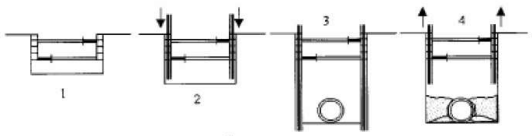
ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS

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



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

1. Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
2. Hinca 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.

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.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya 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. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. 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.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m, aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

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. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos.

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.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

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.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el PSYS.

En el PSYS de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
  - Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
  - Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
  - Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
  - Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

- Pasarela metálicas:
  - Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
  - Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
  - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
  - Sustitución por simples chapas metálicas:
  - Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

Excavación de zanjas

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista Éstos, que estarán indicados en el PSYS, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, 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 de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el PSYS.

Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el CSYS de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El PSYS de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

Siempre que al excavar se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al CSYS.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente PSYS de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al CSYS.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al CSYS de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el PSYS de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el Plan.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el PSYS, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el REBT y se consultará la *NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra*, siempre de acuerdo con lo previsto en el PSYS de la obra.

De acuerdo con las previsiones del PSYS o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del CSYS.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el PSYS.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el PSYS.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el PSYS.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el PSYS aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al CSYS de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el PSYS, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el PSYS.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones ylo terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el PSYS y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el CSYS en su aplicación y actualización, en su caso.

Descripción y procedimiento

Consiste en la retirada de terreno necesaria para realizar las explanaciones del terreno y la excavación en zanja para canalizaciones enterradas.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión.
- Dúmper.
- Bomba de achique
- Entibaciones

Riesgos

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas en bordes de taludes.
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvígenos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Interferencias conducciones subterráneas.
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones.
- Arrollamientos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En la ejecución de excavaciones el empresario contratista adjudicatario de la obra debe cumplir estrictamente la ejecución de taludes con la geometría recogidos en el anejo geotécnico del futuro Proyecto, o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del mismo.
- Cualquier excavación que no se encuentre definida en el proyecto no podrá ejecutarse sin que el empresario contratista cuente con un cálculo justificativo previo, redactado por un técnico competente en la materia. El citado cálculo deberá garantizar la estabilidad durante las diferentes fases o condiciones que puedan darse a lo largo de la obra.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- Las excavaciones se ajustarán al estudio geotécnico. Si no estuviese en este documento contemplada la casuística particular para cada caso concreto, se estudiará y justificará por escrito la solución adoptada por un técnico competente.
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda y nivel freático.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación existente, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Protección y señalización de todos los huecos, excavaciones o desniveles.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una zanja (mínimo 0,60 m, como norma general).
- Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 metro de altura mínima (recomendable de 1 m según norma UNE-EN 13374) en la que se situarán luces rojas cada 5 m.
- Se prohíbe el uso de herramientas eléctricas en el interior de las excavaciones en presencia de agua.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la misma).
- De manera específica, en zanjas, además de las normas comunes anteriores, se tendrán presentes:
  - La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:
  - Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
  - Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

- La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.

El PSYS laboral de la obra contendrá, además, al menos, los puntos siguientes referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- 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.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d = 2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- 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.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

El PSYS laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el PSYS de la obra.
- 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.

	Vírgenes o muy compactos		Removidos recientemente	
TALUDES EN TERRENOS	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°

Se considera necesario definir en este Estudio la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m: entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, 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 solicitación y h<2,00 m: entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación 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.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.

Entibación

Descripción y procedimiento

Se denomina entibación a la sujeción provisional por medios económicos y recuperables, instalados a mano o con elementos mecánicos poco importantes, de las paredes de la excavación. Este sistema se emplea en excavaciones que permiten acodalar o apuntalar el revestimiento de una pared contra la opuesta, transmitiéndose los empujes de las tierras de una a otra a través de los puntales y resultando compensados entre sí.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones deberán contar siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garanticen que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Cabe destacar, que aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

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. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. 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.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

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.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

Las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Retroexcavadora.
- Camión grúa.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación o de materiales transportados
- Pisadas sobre objetos
- Golpes con objetos o herramientas (cortes)
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos.
- Sepultamientos.

- Exposición a condiciones ambientales extremas
- Atropellos o golpes con vehículos

Riesgos especiales

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes: Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura en las tareas de entibado y desentibado. Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias heladas.
- Se inspeccionarán por el Jefe de Obra, Encargado o el Capataz, las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc., la entibación.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes
- La entibación se realizará a medida que se va progresando en la excavación, de modo que los trabajadores están siempre protegidos.
- Las tierras extraídas de la excavación se deberán de colocar como mínimo a 2,0 m del borde de la excavación.
- Las uniones entre puntales, viguetas y tablones serán sólidas y racionales.
- El entibado sobresaldrá 0,20 m por encima del nivel del terreno.
- Estará prohibido ascender al exterior por medio del entibado.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas.
- Los anchos de zanja cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.
- Se entibará en zanjas de más de 1.30 cm. de profundidad.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Se colocará el número de codales adecuado al empuje a soportar.
- Se colocarán codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón.
- Las tablas de la entibación deberán de estar en contacto con la pared excavada.
- La extracción de la entibación no deberá de suponer un riesgo para los operarios, ni alterar la compactación del relleno de la zanja.
- Los materiales retirados de entibaciones se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo.
- 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 evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.
- La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Luz de señalización de maquinaria en movimiento de color ámbar
- Señalización de riesgos.
- Balizamiento.
- Barandillas de protección.

Balizamiento de zanjas y tajos abiertos

Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad. Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera. Señalización normalizada.

Pozos y catas

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este ESYS y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el PSYS de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que

se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el maquinista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se colocará alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se guiarán los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruísta situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en obra se incluirá siempre en el PSYS.

El PSYS laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camón que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

DESMONTES

Descripción y procedimiento

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

- Desmonte: aquella excavación que se realiza con un frente de ataque.
- Vaciado a cielo abierto: aquella operación cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación que se encuentra por debajo de la cota inicial del terreno, es decir, las cimentaciones.

La ejecución del desmonte o excavación en vaciado plantea una problemática específica por su realización en el subsuelo:

- Existencia conocida, o desconocida en muchos casos, de canalizaciones eléctricas de alta y baja tensión, de gas, de agua, telefónicas, etc., que pueden ser causa de accidentes graves o conllevar grandes indemnizaciones por daños y perjuicios.
- Aparición de corrientes subterráneas, nivel freático alto, antiguas minas, etc., que ocasionan derrumbamientos y socavones.
- Aparición de suelos o aguas contaminadas, sustancias o vapores tóxicos, así como altas concentraciones de materia orgánica potencialmente patógena, y que pueden entrañar riesgos biológicos para la salud.
- Proximidad a aceras y cimientos, en muchos casos antiguos y deficientes, en obras situadas en zonas edificadas.
- Presencia de yacimientos paleontológicos o arqueológicos.
- Interferencias con el tráfico rodado y la circulación de personas ajenas a la obra en zonas exteriores a la parcela.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Camión.
- Dúmper.
- Motoniveladora
- Bulldozer

Riesgos

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Desprendimiento de paredes de terreno.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Vuelcos de máquinas en bordes de taludes.
- Interferencias de máquinas con líneas eléctricas aéreas.
- Ambiente pulvígenos.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Ruido ambiental
- Vibraciones
- Atrapamientos de personas por maquinaria.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En la ejecución de excavaciones el empresario contratista adjudicatario de la obra debe cumplir estrictamente la ejecución de taludes con la geometría recogidos en el anejo geotécnico del futuro Proyecto, o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del mismo.
- Cualquier excavación que no se encuentre definida en el proyecto no podrá ejecutarse sin que el empresario contratista cuente con un cálculo justificativo previo, redactado por un técnico competente en la materia. El citado cálculo deberá garantizar la estabilidad durante las diferentes fases o condiciones que puedan darse a lo largo de la obra.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficial o profunda y nivel freático.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación existente, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Protección y señalización de todos los huecos, excavaciones o desniveles.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una zanja (mínimo 0,60 m, como norma general).
- Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 metro de altura mínima (recomendable de 1 m según norma UNE-EN 13374) en la que se situarán luces rojas cada 5 m.
- Se prohíbe el uso de herramientas eléctricas en el interior de las excavaciones en presencia de agua. El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrados superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la misma).
- De manera específica, en zanjas, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes:
  - Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.
- 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.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.

- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.
- Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
  1. Identificar las canalizaciones y otros tipos de conducciones que puedan ser fuente generadora de deslizamientos de las paredes del talud u otros daños colaterales tales como, por ejemplo, la aparición de gases o vapores tóxicos, aguas contaminadas, altas concentraciones de materia orgánica, o contactos eléctricos tanto directos, como indirectos.
  2. Considerar la meteorología de la zona y factores tales como, por ejemplo, el hielo, lluvias, cambios bruscos de temperatura, etc., y la posible influencia de la misma sobre la excavación, el dimensionado seguro de los taludes y la planificación de los trabajos.
  3. En cualquier caso, se han de tener en cuenta las consideraciones definidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), en su Documento Básico SE-C *"Seguridad Estructural. Cimientos*", en el apartado 7 *"Acondicionamiento del terreno".*

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Casco de Seguridad.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas o pantallas anti-impactos.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón antivibraciones
- Mascarilla
- Arnés de seguridad

Protecciones colectivas

- Balizamiento de toda la zona ocupada.
- Barandillas.
- Vallas para la limitación de las zonas de trabajo.

TERRAPLÉN Y PEDRAPLÉN

Descripción y procedimiento

Consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales necesarios, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asienten las capas suprayacentes.

La compactación de terraplenes se realizará mediante maquina compactador. Para la ejecución del terraplén o pedraplén se parte de la adecuación del área donde se va a asentar. Para ello se limpia el terreno y se retira todo el material no adecuado existente como la tierra vegetal.

Mediante se verterá el material a utilizar el relleno y seguidamente se van realizando las diferentes capas o tongadas, que irán dando altura al relleno. Estas capas serán de espesor uniforme y paralelas entre sí y a la superficie explanada.

Con motoniveladora se procede a extender el material y después de la extensión de la tongada se realiza su compactación con rodillos compactadores. La prevención de accidentes en estos trabajos, se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de vertido y compactación.

Medios auxiliares y maquinaria

- Pala cargadora.
- Camión basculante.
- Camión cisterna
- Dúmper.
- Motoniveladora.
- Compactador manual.
- Rodillo compactador.
- Pisón.

Riesgos

- Interferencias con líneas eléctricas u otros servicios afectados.
- Desprendimiento en zanjas y pozos.
- Golpes, heridas, cortes y uso de herramientas.
- Vibraciones.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación.
- Proyecciones y caídas de objetos y materiales.
- Atrapamientos de personas por equipos o vehículos.
- Aplastamientos de extremidades inferiores por pisones y rodillos.

- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo.
- Atrapamientos de personas por partes móviles de extendedoras.
- Afecciones oculares (salpicaduras, contactos).
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes.
- Ruido.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se delimitará la zona de trabajo para limitar la presencia de personal a la estrictamente necesaria.
- Antes de comenzar el relleno de la excavación se comprobará que no existe personal alguno dentro de la misma y también se comprobará el estado de los taludes.
- No se permitirá la presencia de personal bajo el radio de acción de la maquinaria.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario.
- Los conductores de los rodillos será personal debidamente formado.
- La maquinaria utilizada llevara todos los dispositivos de seguridad que le exija su normativa vigente: rotativo luminoso, señal acústica trasera, pórtico antivuelco, etc.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohíbe la presencia de personal en el área de trabajo de la maquinaria en movimiento o en su radio de acción.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras o ensayos "in situ".
- Queda prohibido depositar útiles, herramientas o medios auxiliares en zonas de tránsito de máquinas o personal.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se vigilarán antes de iniciar los recorridos, las cargas de los camiones de transporte de materiales, con el fin de impedir que se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos por circulación de estos con sobrecarga.
- Los vehículos intervinientes sólo serán manipulados por personal debidamente capacitado y autorizado.
- Queda estrictamente prohibido transportar personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Antes de la puesta en marcha de la maquinaria interviniente serán revisados en la obra todos los elementos de seguridad. Se exigirá al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por taller cualificado.
- El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.
- Se recomienda el uso de cinturones antivibratorios para limitar los efectos de una permanencia prolongada.
- Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina.
- El maquinista llevará puesto el cinturón de seguridad.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla.
- Protecciones auditivas.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.

RELLENOS

Rellenos Localizados

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El PSYS de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. Más abajo se describe con detalle todo lo que deberá contener el citado plan.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del PSYS y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta la "*NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados*" y las previsiones del Plan.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del CSYS, que las documentará y entregará al Contratista. Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2°C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el REBT y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el PSYS de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el PSYS de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el PSYS, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del PSYS.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del PSYS.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el PSYS, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente PSYS de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

Descripción y procedimiento

La actividad consiste en la extensión, desecado o humectación y compactación de los suelos procedentes de excavación o préstamos en rellenos para la ejecución de explanaciones.

Los rellenos se ejecutarán en obras de drenaje, trasdós de muros, estribos, cimentaciones, aleas, bóvedas, y en general, aquellas zonas cuyas dimensiones no permitan utilizar los mismos equipos que para los rellenos generales.

La unidad también aplica al relleno localizado con arena de río silícea. La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos de referencia.
- Extendido y compactación del relleno.

Para la realización de los rellenos se procederá al extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme, a la humectación o desecación de cada tongada y finalmente a la compactación.

Las tongadas han de tener un espesor uniforme, no superior a 20 cm y han de ser sensiblemente paralelas a la rasante superior del relleno. El material para los rellenos localizados deberá cumplir, al menos, las condiciones exigidas al material para coronación de los terraplenes.

Ha de haber puntos fijos de referencia exteriores en la zona de trabajo, a los cuales se han de referir todas las lecturas topográficas.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Retroexcavadora.
- Camión cisterna.
- Pisón vibrante

Riesgos

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Atrapamientos.
- Proyecciones de material.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Explosiones e incendios.
- Polvo

Riesgos especiales

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son: Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura en las tareas de relleno, apisonado y compactado.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se delimitará la zona de trabajo para limitar la presencia de personal a la estrictamente necesaria.
- Antes de comenzar el relleno de la excavación se comprobará que no existe personal alguno dentro de la misma y también se comprobará el estado de los taludes.
- No se permitirá la presencia de personal bajo el radio de acción de la maquinaria.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario.
- Los conductores de los rodillos será personal debidamente formado.
- La maquinaria utilizada llevara todos los dispositivos de seguridad que le exija su normativa vigente: rotativo luminoso, señal acústica trasera, pórtico antivuelco, etc.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se prohíbe presencia de personal en área de trabajo de la maquinaria en movimiento o en su radio de acción.
- Se protegerá y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de muestras o ensayos "in situ".
- Queda prohibido depositar útiles, herramientas o medios auxiliares en zonas de tránsito de máquinas o personal.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se vigilarán antes de iniciar los recorridos, las cargas de los camiones de transporte de materiales, con el fin de impedir que se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos por circulación de estos con sobrecarga.
- Los vehículos intervinientes sólo serán manipulados por personal debidamente capacitado y autorizado.
- Queda estrictamente prohibido transportar personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Antes de la puesta en marcha de la maquinaria interviniente serán revisados en la obra todos los elementos de seguridad. Se exigirá al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por taller cualificado.
- El ascenso y descenso a la máquina se hará por los peldaños y asideros dispuestos para tal función, y siempre de forma frontal y asiéndose con las dos manos.
- Se recomienda el uso de cinturones antivibratorios para limitar los efectos de una permanencia prolongada.
- Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la máquina.
- El maquinista llevará puesto el cinturón de seguridad.
- El relleno que se coloque adyacente a la estructura del foso debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes de vaciado del foso.
- Las maniobras de vertido en retroceso en el foso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
- Antes de comenzar el relleno del foso se comprobará que no existe personal alguno dentro del mismo y también se comprobará el estado de los taludes.
- En los trabajos de relleno del foso se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza del terreno y condiciones del mismo, así como la realización de los trabajos.
- El foso estará acotado, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o PSYS.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Se acotará la zona de acción de la máquina mediante cinta de balizamiento.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Además, el PSYS laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- 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.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Protecciones auditivas.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).
- Gafas antiproyecciones
- Protectores auditivos

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Balizamiento de la zona de actuación.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

Relleno en cuña de transición

La ejecución de una estructura o de una obra de fábrica implica la aparición de zonas de transición, que constituyen puntos singulares, con una variación de rigidez vertical de la vía.

En estos puntos singulares se da un mayor deterioro de la geometría de la vía (y mayores necesidades de mantenimiento de la geometría de la vía con operaciones de bateo), debido, al menos parcialmente, a la sobreexcitación dinámica que sufren los vehículos ferroviarios por la alteración de la deformabilidad vertical de la vía.

Para reducir este efecto, las cuñas de transición deben, entre otras funciones, graduar la variación de rigidez vertical de la vía, de manera que se consiga una transición “progresiva” conforme el vehículo se aproxima a la estructura.

Una mala ejecución, o problemas asociados a asentamientos en cuñas de transición en fase de explotación de la vía, ocasiona la necesidad de obras de reparación (micropilotes, etc.) de gran envergadura y en la mayoría de los casos la limitación de la velocidad de explotación en la zona durante una larga temporada.

Como norma general, el terraplén adyacente a una estructura situada bajo la plataforma de la línea ferroviaria se ejecutará al mismo tiempo, por tongadas sucesivas, que la cuña de transición correspondiente. Para cada tongada a una cierta cota se determinará, con arreglo a la definición geométrica de la cuña en los planos de la estructura, la distancia a partir del paramento de la estructura en la que debe emplearse la zahorra, tratada y sin tratar con cemento. Para los trabajos de relleno de tierras, se hará uso de camiones de transporte y compactadora, además de la retroexcavadora en zanjas y la extendedora en terraplenes.

Con respecto al entorno de la obra hay que tener especial cuidado con la posible presencia de líneas eléctricas aéreas, así como mantener las distancias mínimas de seguridad para evitar que los operarios entren dentro del radio de acción de la máquina en movimiento.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Será obligatorio el establecimiento de un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, medidas preventivas y medidas de carácter organizativo y procedimental definidas, equipos de protección individual, así como de las condiciones del entorno en el que se realiza la obra.

Equipos de trabajo

- Camión basculante
- Pala cargadora
- Camión de riego
- Compactado de rodillo

Riesgos

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Polvo.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Vuelco de vehículos.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Golpes con vehículos.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Atropellos de personal propio o ajeno a la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Rellenos en terraplén: consisten en la extensión y compactación de suelos procedentes de la excavación o de préstamo, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria de elevado rendimiento o de bajo rendimiento en el relleno de cajeos y bataches para asiento de terraplenes. Para trabajos de relleno de tierras, se usarán camiones de transporte y compactadora, retroexcavadora en zanjas y extendedora en terraplenes.

Con respecto al entorno de la obra hay que tener especial cuidado con la posible presencia de líneas eléctricas aéreas, así como mantener las distancias mínimas de seguridad para evitar que los operarios entren dentro del radio de acción de la máquina en movimiento.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.

Será obligatorio el establecimiento de un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, medidas preventivas y medidas de carácter organizativo y procedimental definidas, equipos de protección individual, así como de las condiciones del entorno en el que se realiza la obra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas

Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso. Señalización, balizamiento y defensas: se señalizarán los accesos a la vía

pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP". También se señalizará el recorrido de los vehículos en el interior de la obra. Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Balizamiento de la zona de actuación.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

Rellenos especiales y en formación de vertedero

Descripción y procedimiento

Los rellenos especiales y rellenos en formación de vertedro consisten en el extendido y compactación de material procedente de las excavaciones o préstamos, localizados en superficies amplias que permitan utilizar los equipos de maquinaria pesada como son la motoniveladora. Los productos procedentes de excavaciones que hayan de utilizarse en rellenos posteriores se acopiarán en zona de obra señalada, llevándose el resto a los vertederos respectivos inmediatamente a continuación de efectuar las excavaciones.

El relleno especial para formación de cuña de transición tiene la particularidad de que aplica al material de préstamo, un porcentaje de cemento para mayor resistencia al firme.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos de referencia

Medios auxiliares y maquinaria

- Camión.
- Pisón vibrante
- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Camión cisterna.
- Compactadores y rodillos.

Riesgos

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Atrapamientos.
- Proyecciones de material.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Explosiones e incendios.

Riesgos especiales

Durante los trabajos de rellenos localizados estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, caídas de personas a distinto nivel, etc.) según el Anexo II del R.D. 1627/97. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán accesos y recorrido de vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de la maquinaria serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo, o Encargado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".

- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. Antes de adoptar esta medida, hay que considerar el nivel acústico al que puede llegar la obra.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- La protección de desprendimientos de tierras y su señalización mediante la colocación de malla o red de protección (colocaron, mantenimiento y retirada)
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, deberán estar expedidos en todo momento.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza, y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad
- Para evitar las proyecciones de partículas se usaran los EPIS adecuados para minimizar el riesgo.
- Deberá respetarse las distancias de seguridad manteniendo entre el carril más cercano y la zona de trabajo más próxima una distancia mínima de 3 m.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo (uso obligatorio de ropa de alta visibilidad).
- Gafas de protección.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Balizamiento de la zona de actuación.
- Topes de limitación de recorrido.

Terraplenes rellenos de tierras o roca

Consiste en los trabajos necesarios para acondicionar con arena, tierras, tierra vegetal, zahorra u otros los caminos de acceso a la obra o ya existentes, para la reposición y ejecución de nuevos viales y para el relleno y tapado de las distintas zanjas y huecos

Procedimiento:

- Preparación de la superficie de asiento: comprende la retirada del terreno vegetal y a veces la ejecución de una capa que separe el terraplén artificial con el terreno natural: capas drenantes, geotextiles. Esto se realizará con maquinaria de excavación como palas cargadoras.
- Extensión, desecación o humectación de las tongadas. Se realizará mediante motoniveladora.
- Compactación de cada tongada mediante compactadores. Refinado de los taludes y coronación, volviendo a utilizar la motoniveladora.
- La compactación de terraplenes se realizará mediante máquina compactador.
- La prevención de accidentes en estos trabajos, se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de vertido y compactación.

Riesgos

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Polvo.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Vuelco de vehículos.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Golpes con vehículos.
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Atropellos de personal propio o ajeno a la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En la zona de la obra, se prevé la ejecución de rellenos en todas aquellas zanjas abiertas dentro de los trabajos de colocación de tuberías.
- Para los trabajos de relleno de tierras, se hará uso de camiones de transporte y compactadora, además de la retroexcavadora en zanjas y la extendedora en terraplenes.
- Con respecto al entorno de la obra hay que tener especial cuidado con la posible presencia de líneas eléctricas aéreas, así como mantener las distancias mínimas de seguridad para evitar que los operarios entren dentro del radio de acción de la máquina en movimiento.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe del Equipo o Encargado.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, (como norma general) en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Será obligatorio el establecimiento de un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, medidas preventivas y medidas de carácter organizativo y procedimental definidas, equipos de protección individual, así como de las condiciones del entorno en el que se realiza la obra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.
- También se señalizará el recorrido de los vehículos en el interior de la obra.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).
- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.

Transporte de material

Descripción y procedimiento

Esta actividad comprende el transporte del material dentro de la obra a zonas de terraplén o relleno.

El material se carga con ayuda de retroexcavadoras en camiones y se transporta hasta la zona de rellenos de la obra.

Se deberá tener en cuenta la posibilidad de que durante las descargas de tierras el material pueda estar húmedo, por lo que quedará pegado. En ese caso con el camión parado, el operario subirá a la bañera para desprender mediante cepillo u otras herramientas el material pegado a la superficie de la bañera.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camiones
- Retroexcavadora

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Riesgos especiales

Durante los trabajos de transporte de material estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o

simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Debe vigilarse que los camiones hayan pasado la ITV reglamentaria.
- Los conductores de camiones deben tener el correspondiente permiso de conducción para el vehículo que conducen.
- Cuando esté terminada la operación de carga de tierras en el camión y antes de iniciarse el transporte, se deberá cubrir estas con una lona.
- Durante las operaciones de carga y descarga de la caja basculante:
  - El conductor debe quedarse en la cabina siempre que ésta disponga de visera protectora.
  - Hay que asegurarse que la caja basculante sube derecha durante la descarga y la carga está equilibrada cuando se carga.
  - Se debe respetar las instrucciones del guía en la descarga.
  - Siempre que la maquinaria se encuentre en la cresta de un talud se respetará la distancia de seguridad.
  - Si el volquete es articulado, se debe mantener en línea.
  - Si la caja basculante está provista de puertas traseras, se debe respetar la normativa propia a cada tipo de apertura, cierre y bloqueo de las puertas.
- Después de la descarga de la caja basculante:
  - No se debe poner en marcha la máquina hasta después de asegurarse que la caja basculante está completamente bajada.
  - Los operarios no deberán saltar desde la carga o desde la caja. El salto puede producir fractura de los talones.
- El encargado controlará que, a los conductores de los camiones, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregue las siguientes normas de seguridad:
  - Normas de seguridad para visitantes.
  - Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista.
  - Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota.
  - Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.
- El contratista estará obligado a definir en el Plan de Seguridad protocolos de circulación, definiendo las prioridades de paso, velocidad máxima de circulación, etc.
- En el caso que existan líneas eléctricas o cualquier otro tipo de servicios que puedan ser afectados por la circulación y descarga del material, éstos se señalizarán debidamente, y se instalaran medidas de protección como pórticos limitadores de gálibo o planchas metálicas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.
- Topes para descarga de camiones.
- Luminaria de señalización.
- Valla móvil metálica.

CAPA DE FORMA Y SUBBALASTO

Capa de Forma

Es la capa superior de remate y coronación de la plataforma, que se disponen con el fin de mejorar la capacidad portante de esta última. Constituye la superficie de apoyo de las capas de asiento, estando en contacto con la capa de subbalasto.

La ejecución de la capa de forma incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo
- Aportación del material procedente de excavaciones de la traza o de préstamo
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada

El replanteo de la capa de forma se realizará hincando estaquillas que servirán de referencia para fijar la posición en planta y alzado mediante topografía clásica. Las estaquillas se colocarán sistemáticamente a lo largo del eje de la plataforma y en ambos bordes, con una separación máxima de 20 m, así como en los puntos singulares (cambios de geometría en planta o perfil longitudinal, ensanchamiento de la plataforma, acuerdos y transiciones, etc.) y donde determine la Dirección de Obra. Se nivelará con una precisión de 1mm y las coordenadas se obtendrán apoyándose en la red topográfica básica de la Obra.

La capa de forma no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se asentará tiene las condiciones de calidad y formas previstas, con las tolerancias establecidas. Si en esta superficie hay defectos o irregularidades que exceden de las tolerables, se corregirán antes de la ejecución de la capa de forma.

No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

El extendido se realizará, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas de espesor comprendido entre 20 y 30 cm.

Todas las aportaciones de agua se harán antes de la compactación. Después, la única humectación admisible es la de la preparación para colocar la capa siguiente.

La compactación se efectuará longitudinalmente, empezando por los bordes exteriores y progresando hacia el centro para solaparse en cada recorrido en una anchura no inferior a 1/3 del elemento compactador.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagües, muros o estructuras, no permiten la utilización del equipo habitual, se compactarán con los medios adecuados al caso con la finalidad de conseguir la densidad prevista.

Subbalasto

El subbalasto es la capa que se extiende sobre la capa superior de la plataforma (capa de forma), y sobre la que apoya el balasto de la superestructura ferroviaria.

Se ejecuta en tongadas de espesor total 0,30 m y con material con características geotécnicas específicas.

Su puesta en obra comprende el extendido del material, así como su compactación y refino hasta alcanzar el acabado geométrico deseado.

Previamente al extendido de la capa de subbalasto, se deberán verificar los siguientes puntos:
- La adecuada geometría de la plataforma.
- El buen funcionamiento de los sistemas de drenaje superficial y profundo.

Esta revisión previa tiene como objetivo limitar al máximo las intervenciones posteriores a la puesta en obra del subbalasto, evitando posibles alteraciones en dicha capa.

La ejecución de la capa de subbalasto incluye las operaciones siguientes:
- Replanteo.
- Aportación del material.
- Extendido, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

El extendido de la capa de subbalasto se podrá realizar, procurando evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 15 cm de espesor una vez compactadas. Se impedirá la circulación de vehículos sobre el material sin compactar.

La terminación de la capa consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la coronación del subbalasto, una vez extendido y compactado, según la definición contenida en Planos.

Tras su terminación y refino, la capa de sub-balasto debe quedar protegida para que mantenga sus características satisfactorias tras el control de calidad.

Se incluye en esta unidad el subbalasto bituminoso. Se define como subbalasto bituminoso a una mezcla bituminosa en caliente del tipo hormigón bituminoso, formada por la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas de árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior al ambiente.

El subbalasto bituminoso se emplea como capa de la infraestructura de vías de ferrocarril, situándose sobre la superficie de la capa de forma de la plataforma y bajo la capa de balasto.

La ejecución del subbalasto bituminoso incluye las siguientes operaciones:
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

<u>Maquinaria y equipos auxiliares</u>

- Pala cargadora.
- Camión cisterna.
- Camión.
- Excavadora.
- Motoniveladora.
- Compactador de rodillos.

<u>Riesgos</u>

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Exposición al ruido.
- Exposición a vibraciones.
- Ambiente pulvígeno.

<u>Riesgos especiales</u>

Durante los trabajos de extendido de zahorra estará presente en todo momento un recurso preventivo debido a la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o

simultáneamente y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Tanto el extendido de la capa de forma como la de subbalasto progresará por capa completa de la superficie de trabajo, evitando desniveles.
- Durante en vertido de la capa de forma y subblasto se dispondrá de un señalista que dirija las maniobras cuando estas sean dificultosas, se tenga limitado el campo de visión o exista alguna concentración de máquinas o vehículos.
- Durante el extendido de la capa de forma y subblasto debido a la gran cantidad de polvo que se genera se regarán periódicamente, tanto los tajos como las cargas y cajas de camión.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria durante las operaciones de extendido y compactado, para evitar los riesgos por atropello.
- Las máquinas de compactación para la capa de forma y subbalasto harán las maniobras a distancia del borde y sus maquinistas conocerán los puntos donde pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.
- No trabajar cerca del borde de taludes durante la extensión y compactación sin antes haber comprobado su resistencia.
- Se señalizará mediante malla naranja la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de un talud (mínimo 0,60 m, como norma general).
- Esta malla irá apoyada sobre una valla de 1 m de altura en la que se situarán luces rojas cada 5 m.
- Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.
- Las partes de la maquinaria que durante el trabajo de extensión y recogida puedan provocar riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes.
- Cuando se empleen máquinas con cuchara se prohibirá el uso de la misma para frenar. Asimismo, cuando ésta se desplace por tramos con pendiente con la cuchara llena, ésta se mantendrá a ras de suelo. Del mismo modo, cuando se estacionen la máquina, ésta se bajará hasta el suelo.
- El ancho mínimo de las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas será de 4,5 m, y deberán ensancharse en las curvas. Los accesos a obra son existentes por lo que se revisarán las pendientes máximas y que será la maquinaria la que se vea condicionada por ellas, eligiendo entre una máquina u otra según su accesibilidad a la traza. Dicha elección se realizará revisando el manual técnico de cada máquina.
- Las zonas de trabajo se sanearán siempre que existan zonas inestables.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria. Asimismo, se acotará la zona de acción de la máquina mediante cinta de balizamiento.
- Todo el personal que maneje los camiones, motoniveladoras etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o PSYS.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo, o Encargado.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. Antes de adoptar esta medida, hay que considerar el nivel acústico al que puede llegar la obra.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco. En caso de utilizar "pórticos antivuelco" se recomienda, instalar toldillas de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello- , -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad (personal a pie y maquinistas cuando abandones el vehículo).
- Botas reforzadas para evitar aplastamientos.
- Botas de agua.
- Chalecos reflectantes para señalistas.
- Trajes impermeables en caso de lluvia.
- Guantes de uso general.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.

- Balizamiento de la zona de actuación.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

EJECUCIÓN DE ESCOLLERA

Descripción y procedimiento

La colocación de escollera se destinará a la protección de pilas en el viaducto nº 2, zona de cauce seco del río Guadalentín, para evitar la socavación inferior de las mismas.

La escollera estará formada por bloques de piedra granítica colocadas con medios mecánicos, incluso preparación de la base y asiento correcto de los bloques de acuerdo con la especificación técnica.

Esta actividad se divide en varias fases:

- Excavación cimentación escollera.
- Colocación escollera y vertido de hormigón. Una vez efectuada la excavación del cimiento, se procederá a la colocación de escollera en su interior. Posteriormente se procederá al vertido de hormigón con el fin rellenar los huecos existentes entre los bloques de escollera con lo que se consigue una mayor rigidez y homogeneidad en la cimentación. El rendimiento estimado es de 80 m3/noche.
- Colocación de geotextil. Antes del comienzo de la colocación del cuerpo del muro de la escollera se colocará una lámina de geotextil de 500 gr/m2 en el talud del desmonte.
- Muro de escollera. Los bloques se situarán de forma que doten de la máxima trabazón posible, procurando que los huecos entre piedras se reduzcan cuanto sea posible. Cada piedra se colocará de tal forma que su cara inferior esté apoyada en al menos dos bloques de la hilada inferior.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora de orugas

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes por vehículos.

Riesgos especiales

Se ha identificado la existencia de riesgos catalogados como especiales (caída en altura), según el Anexo II del Real Decreto 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se adoptará el talud de escollera establecido en el Proyecto, o en su defecto, el contratista deberá disponer de los cálculos
- El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.
- Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos.
- Los trabajos se realizarán siempre sobre superficies estables y lo más horizontales que sea posible para evitar su vuelco (pasillos escalonados).
- Se determinarán los accesos más seguros a la zona de trabajos.
- Estará prohibido que los trabajadores se sitúen sobre el talud, incluso su desplazamiento por este.
- No se permitirá la presencia de trabajadores en la cima ni al pie de los taludes.
- La colocación de piedras se realizará solamente si se ha comprobado que no se encuentre ninguna persona trabajando ladera abajo.
- Se realizará un caballón de tierras para evitar que las piedras puedan salir rodando, tanto en etapas de descarga, como en la manipulación de las piedras por la pala cargadora.
- Las piedras deberán ser acomodadas y trabadas unas con otras empleando si fuera necesario piedras menores.
- A medida que se vayan colocando las piedras se irá rellenando el trasdós existente entre la escollera y el terreno.
- La manipulación de los bloques de piedra se realizará mediante maquinaria adecuada a sus dimensiones o peso.
- No se permitirá la presencia en el tajo o en sus cercanías de personal ajeno para evitar que pueda ser afectado por algún movimiento, previsible o inesperado, de los bloques. Para ello se dispondrá de un balizamiento mediante malla stopper.
- Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.
- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

ENCACHADO DE PIEDRA

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se adoptará el talud de escollera establecido en el Proyecto, o en su defecto, el contratista deberá disponer de los cálculos El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.
- Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos.
- Los trabajos se realizarán siempre sobre superficies estables y lo más horizontales que sea posible para evitar su vuelco (pasillos escalonados). Se determinarán los accesos más seguros a la zona de trabajos.
- Estará prohibido que los trabajadores se sitúen sobre el talud, incluso su desplazamiento por este.
- No se permitirá la presencia de trabajadores en la cima ni al pie de los taludes.
- La colocación de piedras se realizará solamente si se ha comprobado que no se encuentre ninguna persona trabajando ladera abajo.
- Se realizará un caballón de tierras para evitar que las piedras puedan salir rodando, tanto en etapas de descarga, como en la manipulación de las piedras por la retroexcavadora.
- Las piedras deberán ser acomodadas y trabadas unas con otras empleando si fuera necesario piedras menores.
- A medida que se vayan colocando las piedras se irá rellenando el trasdós existente entre la escollera y el terreno.
- La manipulación de los bloques de piedra se realizará mediante maquinaria adecuada a sus dimensiones o peso.
- No se permitirá la presencia en el tajo o en sus cercanías de personal ajeno para evitar que pueda ser afectado por algún movimiento, previsible o inesperado, de los bloques.
- Para ello se dispondrá de un balizamiento mediante malla stopper. Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.
- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos.
- Previsión de medidas preventivas para los trabajos de encachados.
- Se dispondrá de escalones para que los trabajadores realicen los encachados desde los citados escalones.
- Los acopios que se realicen en el talud serán estables y contendrán pocas piedras.
- Además se asentarán sobre escalones.
- Se evitará rigurosamente que los trabajadores se sitúen sobre el talud, incluso su desplazamiento por este, sin ningún tipo de protección anticaídas (arnés de seguridad atado a una línea de vida).
- Las líneas de vida y arnés de seguridad tendrán la certificación adecuada. Las líneas de vida y los puntos de anclaje utilizados serán lo suficientemente resistentes para los esfuerzos que vayan a soportar.
- Estará prohibido realizar trabajos sobre la misma vertical. Está totalmente prohibido realizar trabajos simultáneos sobre la misma vertical o cercanos a la vertical.
- Para los trabajos en altura que impliquen riesgo de caída de objetos en altura, se balizará la zona de paso a una distancia suficiente con el fin de separar trabajos simultáneos a distinta altura.
- Del mismo modo para trabajos en altura que impliquen riesgo de caída en altura (colocación de impostas, barandillas, etc.) y existan interferencias de paso de vehículos en la misma vertical se dispondrán de señalistas que controlen la circulación de vehículos y maquinaria, y los trabajos estarán coordinados.
- La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante líneas de vida cumplirá las siguientes condiciones:
- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- La empresa contratista deberá estudiar en el PSYS, si bajo circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.
- El trabajo deberá planificare y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- Se impartirán a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas:
- Las líneas de vida (seguridad y trabajo) se anclarán en los puntos altos de las zonas de trabajo independientes una de otra e independiente también del sistema que se esté montando.

- Cada sistema de líneas de vida será utilizado por un solo trabajador a la vez.
- No se desplazará el trabajador en la horizontal una distancia tal que en un resbalamiento suponga un movimiento de pendular peligroso. Ni que decir tiene que las líneas de vida de trabajo y de seguridad permanecerán siempre en tensión por el peso del trabajador.
- Los trabajadores dispondrán de casco de seguridad con barboquejo.
- Las líneas de vida (dimensionas, materiales, etc.) usadas serán las recomendadas para los dispositivos de retención y de bloqueo.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barboquejo.
- Botas de seguridad.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Arnés de seguridad y líneas de vida.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Chaleco reflectante.

EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

El PSYS de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el PSYS laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de extendido de tierra vegetal.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de tierra vegetal hasta que la última se haya secado. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el PSYS de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el PSYS, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del PSYS.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del PSYS.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el PSYS, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente PSYS de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

Los acopios de tierra vegetal se harán a lo largo de toda la traza, entre la línea de expropiación y la propia traza, en caballones de altura no superior a 1,5 m para facilitar su aireación. El acopio de la tierra vegetal se llevará a cabo en los lugares que previamente se hayan seleccionado, de forma que no interfiera el normal desarrollo de la obra.

Se evitará el paso de los camiones de descarga y cualquier tipo de maquinaria pesada por encima de la tierra apilada para evitar su compactación.

Cualquier operación con tierra vegetal (retirada, transporte, acopio, extendido) deberá suspenderse en días de lluvia, para facilitar su inutilización en trabajos posteriores.

Se harán ligeros ahondamientos en la capa superior del acopio, para evitar el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de sus laterales por erosión, facilitando al mismo tiempo los tratamientos que hubieran de darse.

La tierra vegetal se mantendrá exenta de piedras y otros objetos extraños.

En lo posible se simultaneará la retirada de tierra vegetal con su utilización para la restauración, no superando el tiempo de acopio los 12 meses. Si fuera preciso prolongar dicho plazo, se mantendrán artificialmente las características edáficas de esta capa de suelo retirada, mediante abonado y semillado con especies leguminosas, realizando también riegos si fuera necesario. Con el objeto de conservar las propiedades de la tierra vegetal se deberá remover cada tres meses para facilitar su aireación.

Se describen los criterios que deben seguirse para el extendido de tierra vegetal:

- Previo al extendido de la tierra vegetal, se procederá a la descompactación de las superficies por donde ha circulado la maquinaria, ya que el peso de ésta habrá dado lugar a una compactación de los materiales que impedirá el desarrollo y penetración de las raíces de las plantas. Por tal motivo, en las superficies que sea necesario descompactar se realizará un escarificado-subsolado de 40 cm de profundidad con ripper, realizando dos pases cruzados, con anterioridad al extendido de la tierra vegetal, para conseguir que ésta se mezcle con el sustrato de la superficie a tratar.
- La carga y la distribución de la tierra se hará con una pala cargadora y camiones basculares, que dejan la tierra en la parte superior de las zonas de actuación, en el caso de extendido mecánico, siendo manual el reparto en el resto de los casos.
- Lo mismo que para el acopio, se debe evitar el paso sobre la tierra de maquinaria pesada que pueda ocasionar su compactación, especialmente si la tierra está húmeda, por lo que el extendido debe realizarse marcha atrás.
- Evitar en lo posible la compactación de los suelos, limitando al máximo las zonas en las que vaya a entrar maquinaria pesada. En caso de producirse este efecto, descompactar por ripado y arado dichas zonas.

Por último, conviene señalar que todos los trabajos relacionados con la restitución del terreno tendrán lugar paralelamente a los trabajos de ejecución del proyecto y lo más próximos en el tiempo que sea posible. Concluidas las obras de construcción se procederá inmediatamente a la revegetación del terreno en mayo-junio y también durante todo el mes de octubre, cuando las condiciones climatológicas resultan más favorables.

DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRMES

Descripción y procedimiento

Para la demolición de pavimentos se utilizarán principalmente un martillo neumático, el material procedente de la demolición se retirará a medida que se genera será cargado en camión mediante pala cargadora para su traslado a vertedero.

Estas actividades se realizarán a medida que avanza la obra, según el plan de obra y la definición de las fases de obra establecidas, a modo de trabajos previos de cada actuación.

En primer lugar, se balizará la zona ocupada por las demoliciones, todos los extremos de ferralla procedente de los armados de las losas se protegerán y/o cortarán con radial.

La demolición en su caso, se realizará como mínimo hasta 0,50 m por debajo de la superficie correspondiente a la cara inferior de la capa de forma o, en el caso de rellenos, hasta el nivel de apoyo de los mismos. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Cuando los pavimentos deban reponerse a la finalización de las obras a las cuales afectan, la reposición se realizará en el plazo más breve posible y en condiciones análogas a las existentes antes de su demolición.

En caso de que los pavimentos a que corresponden las superficies demolidas deban mantener el paso de vehículos, el Contratista adoptará las disposiciones oportunas con tal fin, considerándose dichas actuaciones comprendidas dentro de esta unidad.

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados conforme a lo indicado en el Anexo IV de la Parte C del R.D. 1627/97.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Martillo neumático.
- Compresor.
- Retroexcavadora.
- Camión.

Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales durante la demolición.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Proyección de partículas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Vibraciones.
- Polvo.
- Interferencias con servicios públicos.
- Contactos eléctricos indirectos.

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Las medidas preventivas correspondientes a esta actividad se encuentran detalladas en el apartado 0 del presente Estudio.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.
- Protección del personal de la obra ante los posibles ruidos debido a estas demoliciones.
- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- La maquinaria deberá disponer de Sistema ROPS (Estructura de protección dentro de cabina) y FOPS (Estructura de protección contra caída de objetos), según se determina en el R.D. 1215/97 en Anexo I.
- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.
- El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará al máximo mediante riego con agua, de tal manera que se estará continuamente regándose la zona donde se produce el escombro y donde se acumula, que al quedar con una elevada cantidad de humedad no producirá polvo en la carga.
- Se cuidará en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.
- Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a edificaciones.
- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Gafas antipartículas.
- Chaleco de alta visibilidad
- Guantes antivibraciones

Protecciones colectivas

- Barandillas.
- Balizamiento.
- Señalización de riesgos.
- Extintores.

DEMOLICIÓN DE VOLUMEN APARENTE Y ESTRUCTURAS

Se ha proyectado la demolición de diferentes elementos detallados en el apartado ***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*** *Demoliciones*; para lo que se ha previsto la utilización de medios mecánicos como la retroexcavadora con martillo hidráulico y compresor con martillo picador o similar.

De volumen aparente

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión.
- Equipo auxiliar de corte oxiacetilénico.
- Pala cargadora.
- Grupo electrógeno.
- Compresor portátil.
- Retroexcavadora.
- Martillo neumático.

Riesgos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales durante la demolición.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión incontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o descanso.
- Proyección de partículas.
- Ruido ambiental y puntual.
- Vibraciones.
- Polvo.

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Demolición estructuras de una altura

Descripción y procedimiento

En este apartado se incluyen los trabajos necesarios para la demolición de los edificios de un único nivel, andenes, muros y otros elementos que se encuentran en el ámbito de actuación del proyecto.

Se ha proyectado la utilización de medios mecánicos como la retroexcavadora con martillo hidráulico y compresor con martillo picador o similar.

En cuanto a la descripción de las edificaciones, en concreto, a demoler, se trata de pequeñas viviendas y casetas. La cubierta es de teja en la mayoría de los casos. Todos ellos se tratan de una única altura y se demuele como un único elemento. Para el caso de cubiertas de chapa, se demolerá, igualmente, como único elemento

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes.
- Ante la posibilidad de la presencia de servicios afectados se actuará según lo establecido en el capítulo correspondiente.
- Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras.
- Se revisarán los emplazamientos, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos.
- La máquina utilizada tendrá las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.
- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.
- El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, se eliminará al máximo mediante riego con agua, de tal manera que se estará continuamente regándose la zona donde se produce el escombro y donde se acumula, que al quedar con una elevada cantidad de humedad no producirá polvo en la carga.
- Se cuidará en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.
- Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a edificaciones.
- El personal que trabaje en esta actividad será informado de los riesgos inherentes a la misma y de los riesgos generales de obra, antes del inicio de los trabajos.
- La maquinaria deberá disponer de Sistema ROPS (Estructura de protección dentro de cabina) y FOPS (Estructura de protección contra caída de objetos), según se determina en el R.D. 1215/97 en Anexo I.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Fajas para sobreesfuerzos.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Gafas antipartículas.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes antivibraciones

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Señalización y ordenación del movimiento de vehículos y maquinaria.
- Orden y limpieza.

DESMONTAJES Y LEVANTAMIENTOS

Descripción y procedimiento

Corresponde a aquellos trabajos de levante y retirada de elementos de viales, vía, acopios y de aparatos existentes, necesarios para la ejecución posterior de otros trabajos. Éstas actividades se realizarán a medida que avanza la obra, según el plan de obra y la definición de las fases de obra establecidas, a modo de trabajos previos de cada actuación.

Los levantes corresponderán a los siguientes elementos:

- Levante de vías a desmantelar.
- Para la liberación de espacios de ubicación definitiva de la nueva plataforma proyectada o razones de ocupación temporal durante el proceso constructivo.
- Levante de señalización.
- Para la ejecución del nuevo esquema de instalaciones en las vías que conforman el nuevo corredor. En este apartado es de especial importancia desmantelar los pasos a nivel que presenta la traza.
- Levante de la barrera metálica:
  - Las zonas con necesidad de levante de barrera metálica son principalmente los cerramientos de la vía en zona urbana y los pasos superiores a demoler provistos de vallas anti vandalismo.
- Levante de aceras:
  - En áreas urbanas y sobre todo aquellas zonas del trazado donde se sitúan pasos a nivel, se tendrá este tipo de levante.
- Levante de acopios:
  - Es frecuente encontrar a lo largo del tramo diferentes acopios, en estado de aparente abandono por lo que procede la necesidad de mencionarlos pues podrían suponer demoras y obstaculizar el proceso de construcción de no ser considerados.
  - Para ello se deberá tener en cuenta:
- Preparación de la zona de trabajo .
- Corte de armaduras, fijaciones, anclajes y resto de elementos metálicos.
- Troceado y apilado de los escombros.

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores, deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados conforme al Anexo IV de la Parte C del R.D. 1627/97.

El material procedente de los desmontajes y levantamientos se apilarán. Posteriormente serán cargados en camión mediante pala cargadora para su traslado a vertedero.

En primer lugar, se balizará y señalizará toda la zona afectada por la actividad de desmontaje y levantamiento.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Máquinas herramientas.
- Herramientas manuales.
- Motoclavadora hidráulica.
- Grúa autopropulsada.
- Tronzadora de carril.
- Pala cargadora.
- Camión.
- Camión grúa.
- Sierra de disco.
- Equipo de oxicorte.

Riesgos

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Atrapamientos.
- Golpes y heridas.
- Pisada sobre objetos.
- Proyección de fragmentos.
- Afecciones oculares.
- Sobreesfuerzos y contusiones.
- Ruido.
- Proyección de partículas incandescentes.
- Contactos térmicos.
- Incendios.
- Atropellos por vehículos o carretillas.
- Explosión

Riesgos especiales

Se dispondrá de recurso preventivo para todos los trabajos que se realicen en altura, trabajos de manipulación de cargas por medios mecánicos.

También será obligatoria la presencia de recurso preventivo siempre que exista la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente que haga preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, y en aquellas situaciones en las que se requiera del empleo de protecciones individuales (líneas de vida) en sustitución de protecciones colectivas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El orden de demolición se realizará, en general, siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.
- Durante la ejecución del desmontaje de la cubrición de la marquesina del andén 1, no se trabajará bajo condiciones climatológicas adversas, tales como lluvia, nieve o viento.

- Al tratarse de trabajos que implican riegos por caida en altura, y dada la cercanía a la catenaria, se intalarán todas las protecciones colectivas necesarias y se usarán las correspondientes Epis.
- Antes de proceder al desmontaje de la crubición del refugio se comprobará que todos los elementos de las intalaciones afectadas están desmontadas, o en su caso, sin servicio (agua, electricidad, etc.).
- La maquinaria deberá disponer de Sistema ROPS (Estructura de protección dentro de cabina) y FOPS(Estructura de protección contra caída de objetos), según se determina en el R.D. 1215/97 en su Anexo I.
- La zona afectada por las obras quedará convenientemente señalizada.
- El desmontaje se comenzará de un extremo hacia el otro, desmontando una a una cada pieza, facilitando la bajada de las placas mediante el uso de equipos de elevación adecuados.
- El elemento a desmontar no estará sometido a la acción de elementos estructurales que le transmitan cargas y se verificará en todo momento la estabilidad de los elementos que no se desmonten.
- Al terminar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.
- La operación de carga de escombros se hará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficientes. Para ello se tendrán en cuenta las siguientes medidas de seguridad:
  - Se deberá señalizar los caminos o calles de acceso a la zona de trabajos.
  - Se deberá contar con la presencia de señalista en caso que hubiese tráfico ajeno o propio para evitar accidentes. Deberá además dirigir las mainobras de camiones marcha atrás.
  - Se deberá vallar la zona de carga para impedir que alguien de obra o no, entre a la zona de carga y descarga. Se colocará cartelería de prevención.
  - En las maniobras de maquinaria nadie podrá estar cerca del radio de acción de la máquina.
  - El camionero deberá permanecer dentro de la cabina del camión, no podrá bajar durante la carga.
  - Si el camionero debe bajar del camión, lo hará antes de la carga y con chaleco reflectante, botas de seguridad y casco. Con mascarillas antiplovo si fuese necesario y no podrá subir al camión hasta que no acaben las maniobras de la máquina en la carga.
- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
- Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se disponga y de las condiciones de transporte.
- Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
- Se cortará previamente la circulación de vehículos y peatones.
- No habrá trabajadores realizando trabajos de desmontaje en la misma vertical.
- Se establecerá un área de seguridad delimitada por cinta de balizamiento.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la zona de obra.
- Se adscribirá un Jefe de Equipo para la vigilancia.
- Previo al desmontaje se verificará que no existen servicios activos.
- Se verificará la necesidad de amarres previos que sean necesarios, con los medios de elevación y descenso, de las piezas a desmontar, con objeto de evitar su desplome incontrolado. Se evitarán sobrecargas, retirando según avance de ejecución el material sobrante, actuando preferiblemente de forma manual, progresiva, continua y controlada.
- Todos los trabajos con riesgo de caída en altura en los que no exista posibilidad de trabajar desde plataforma elevadora o de colocar protecciones colectivas (barandillas o redes) se realizarán con arnés de seguridad anclado a "punto fuerte" y siempre que sea preceptivo, por existir riesgo de caídas, se adoptarán además las medidas necesarias para evitar el acceso a terceros (señalización, información, etc.). En estos casos será obligatoria la presencia del recurso preventivo.
- La instalación de líneas de vida será realizado por personal especializado emitiendo el correspondiente certificado.
- Está prohibido terminantemente arrojar material desde lo alto.
- El corte, o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan a otras estructuras.
- El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.
- Todos los trabajos deben hacerse desde elementos estables. Las cargas no se pasarán por encima de las personas.
- Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Las labores de limpieza y recogida de material desmontado se realizarán coordinándose con las tareas de desmontaje, dando los avisos necesarios.
- Las máquinas eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial.
- Las zonas de trabajo estarán libres de materiales que dificulten la movilidad y puedan provocar tropiezos, y estarán suficientemente iluminadas.
- Se tendrá en la obra un extintor.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con protecciones auditivas.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de protección.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas contra impactos.
- Gafas de oxicorte.
- Protectores auditivos adecuados.
- Faja contra sobreesfuerzos.
- Arnés de seguridad cuando exista riesgo de caída en altura.
- Chaleco de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Barandillas.
- Balizamiento.
- Señalización de riesgos.
- Extintores.
- Líneas de vida.

FRESADO DE PAVIMENTOS

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

Descripción y procedimiento

El fresado es una etapa fundamental en la rehabilitación de pavimentos asfalticos deteriorados, tras el estudio previo del pavimento a rehabilitar se definen los tramos a fresar. Mediante el fresado es posible levantar las partes defectuosas del pavimento sin tocar las que estén en buen estado. Con una sola máquina y de una pasada se elimina el largo, ancho y espesor deseado, cargándolo directamente en el camión, los tiempos de trabajo se reducen considerablemente con un impacto mínimo en el tráfico.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Fresadora
- Camión

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Contactos térmicos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Atropellos y golpes por vehículos
- Ruido

Riesgos especiales

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultanea o sucesivamente, y además existen situaciones de afección, como son la presencia de líneas eléctricas aéreas, que requieren la presencia del recurso preventiva. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.
- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Garantizar en todo momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

- Deben utilizarse fresadoras que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/1997.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Subir y bajar de la fresadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la fresadora.
- Verificar que la altura máxima de la fresadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La fresadora no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con la fresadora en movimiento.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del lugar de trabajo.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Utilizar la marcha más lenta en pendientes de más del 7%.
- Para minimizar los efectos de la exposición al ruido, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
  - Se actuará sobre el trabajador, reduciendo el tiempo de exposición.
  - Se deberá utilizar equipos de protección individual (EPIS), cascos, orejeras y los tapones.

<u>Protecciones individuales</u>

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado
- Mascarillas de seguridad efectiva para partículas.
- Faja antilumbar
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

<u>Protecciones colectivas</u>

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3.I.C
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

EXTENDIDO DE ZAHORRA

- Debe señalizarse y balizarse la zona de trabajo, para evitar que por ella discurran operarios ajenos a los trabajos.
- Colocar vallado o balizas al borde de taludes que indiquen su presencia y adviertan del peligro de vuelco.
- Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad durante el trabajo y al desplazarnos por la obra.
- Anunciar las maniobras con antelación y respetar la distancia de seguridad con los trabajadores y el resto de vehículos y maquinaria.
- Detener el vehículo si vemos trabajadores o maquinaria en el recorrido que vamos a realizar.
- Si invadimos el radio de acción de otro vehículo o maquinaria, detener nuestras operaciones o coordinar nuestros movimientos mediante un señalista.
- Examinar el terreno antes de comenzar los trabajos para evitar grietas o pozos que pudieran ocasionar hundimientos o vuelco.
- Durante la maniobra de descarga, no habrá trabajadores cerca de la caja del camión.
- No fumar ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna ni las baterías.
- Se recomienda la existencia de un extintor de polvo polivalente en la cabina de la maquinaria.
- Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.
- Extreme las precauciones al trabajar próximo a la maquinaria. El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se vigilará o se acotará si fuese preciso el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Se evitará, siempre que sea posible, el trabajo simultáneo en niveles superpuestos.
- Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante, se analizarán previamente las situaciones de riesgo que se planteen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente, tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose un control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- El movimiento de los vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.
- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Como medidas a adoptar con la maquinaria destacamos:

- Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la cama completamente bajada.
- Las cabinas de los dúmperes o camiones para el transporte de tierras estarán protegidas contra la caída o desplazamiento del material a transportar por viseras incorporadas a las cajas de estos vehículos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamientos neumáticos, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellanos será dirigido por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo o Encargado.
- Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.
- Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y seguridad.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio inferior a los 6 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. La visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligros, vuelco, atropello, colisión, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles, se produce el vuelco.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- En cuanto a las interferencias con líneas de alta tensión, la medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma a la colocación de aislamientos por la Compañía Eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas, hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento.

EXTENDIDO DE SUELO-CEMENTO

- Utilizar máquinas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997. Se recomienda que la máquina esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1.215/1997, de 18 de julio, artículo 5 y se ha leído su manual de instrucciones.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante. Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la máquina.
- Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la máquina en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Para evitar los riesgos de difícil definición, no trabajar con la máquina en situación de avería o de semiavería. Reparar e iniciar el trabajo.
- Para evitar el riesgo de incendio en la máquina, no guardar trapos grasientos ni combustible.
- 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 instalada (o pórtico de seguridad), serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la máquina el comienzo o continuación de los trabajos.
- La máquina, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

Medidas preventivas

- El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial según norma 8.3 I.C al tipo de desvío, y personal encargado de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Mantener orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- Utilizar las herramientas adecuadas a la tarea a realizar.
- Recoger inmediatamente cualquier vertido que se produzca.
- Todo el personal que maneje la maquinaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa necesaria que obligue la normativa.
- No manipular materiales que excedan los 25 kg por una sola persona.
- Solicitar ayuda de otras personas o utilizar medios mecánicos.
- Al transportar la carga seguir las siguientes recomendaciones: Apoyar los pies firmemente y separarlos con una distancia aproximada a la que hay entre los hombros, doblar las rodillas para coger el peso, mantener en todo momento la espalda recta, cargar o transportar los pesos pegándolos al cuerpo en posición erguida.
- La conducción de las máquinas será realizada por personal debidamente formado e informado, y poseerá la documentación de capacidad acreditativa. En previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la maquinaria, las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión, estarán dirigidas por un especialista.
- En presencia de líneas eléctricas deberán evitarse que el extremo de la caja basculante de los camiones se aproxime 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.
- Las operaciones de descarga serán dirigidas por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras.
- Se cumplirá en todo momento lo establecido en el RD 614/2001, disponiendo de señalización de gálibo en las zonas afectadas por aproximación de líneas eléctricas.
- Informar a los trabajadores de los efectos del calor.
- Proporcionar agua fresca y organizar el trabajo para reducir el tiempo y/o la intensidad de la exposición
- En el manejo de compactadoras. Aplicar tiempos de trabajo y descanso alternados para reducir la exposición a vibraciones y ruidos
- Empleo de productos repelentes en zonas donde se prevea la aparición de insectos, serpientes u otros animales.
- Se dispondrá de un extintor en la zona de trabajo.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.
- Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.
- Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.
- Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.
- Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.
- La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.
- Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

- Todas las máquinas empleados en esta obra, para las operaciones de nivelación y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. La maquinaria utilizada dispondrá de avisador acústico de marcha atrás y rotativo luminoso.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".
- Las máquinas de nivelacción, compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- La maquinaria móvil dispondrá de extintor.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Las herramientas manuales para el arreglo del conglomerado (betún), mientras no se utilicen, se dejarán en una zona donde no estorbe al paso del equipo de trabajo.
- Lavarse las manos antes de comer o beber tras la manipulación de productos.
- No fumar en las zonas de aplicación del conglomerado.
- Una situación que suele darse con cierta frecuenta es la realización de estos trabajos en horario nocturno. En este caso se prestará especial atención a:
  - Utilización de ropa de alta visibilidad.
  - Señalización luminosa.
  - Empleo de balizas luminosas y cascadas de luz.
  - Iluminación correcta del lugar de trabajo mediante generadores eléctricos.
  - Durante estas actividades los trabajadores están expuestos directamente al riesgo de inhalación de los humos del asfalto así como el contacto dérmico con la mezcla lo cual puede generar quemaduras en la piel.
- Para reducir al mínimo el riesgo de quemaduras e inhalación de las emanaciones del conglomerado (betún) y del polvo del cemento, los trabajadores deben usarán los siguientes equipos de protección individual:
  - En las operaciones que generen partículas o aerosoles (techado) se debe utilizar un protector respiratorio y guantes de trabajo impermeables.
  - Se utilizarán gafas protectoras o anteojos de seguridad con protección lateral.
  - La ropa de trabajo será impermeable y debe resistir químicamente los productos utilizados y las temperaturas del proceso de extendido.
- Manejo adecuado del conglomerado.
- Con carácter general los trabajadores seguirán las siguientes recomendaciones:
  - Siempre que sea posible los trabajos se realizarán en dirección contraria a la dirección del viento.
  - El producto debe ser manejado a la menor temperatura posible o a la más baja que permite el proceso.
  - La aplicación de estos productos en determinadas épocas del año (verano) puede conllevar el riesgo de estrés térmico por la exposición a la acción directa de los rayos del sol A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso, son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100º C). Habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.
- Se adherirán las siguientes señales NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS, en las máquinas o cisternas que lleven producto a alta temperatura.
- No dejar la máquina o vehículo en superficies inclinadas si no está parada y calzada perfectamente.
- Durante el extendido del conglomerado queda terminantemente prohibida la estancia o tránsito por encima del material.
- El conductor de la motoniveladora, compactadora o rodillo, utilizará el cinturón antivibración
- Los señalistas se situarán en zona visible mínima de 10 m respecto de la zona de trabajos.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado. Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- Todos los tajos deberán estar vigilados por un mando que estará pendiente de la circulación para que, en caso de riesgo, pueda avisar a sus compañeros. Se organizarán los tajos para tener una coordinación en la circulación.
- El personal técnico, que debe realizar los trabajos en la traza estará convenientemente señalizado y protegido para evitar el atropello.
- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo debido al movimiento de tierras, el camión cisterna hará los preceptivos riegos para evitar la misma.
- Toda discontinuidad en los firmes debido a la ultimación de una pequeña obra de fábrica se señalizará para evitar el riesgo que conlleva el estar descubierta dicha obra de fábrica.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos de por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- En el uso de sustancias o preparados peligrosos, se actuará según lo establecido en la ficha de seguridad de dicho producto.
- Las estabilizaciones con cemento sólo se podrán llevar a cabo cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a cinco grados (5ºC) y cuando no haya lluvia, viento, nieve o temores fundados de que se vayan a producir.
- En relación al estrés térmico se deben de tomar las siguientes medidas preventivas:
  - Controlar especialmente a aquellos trabajadores que permanezcan durante un largo periodo sin exposición al calor y que hayan modificado sus parám de aclimatización.

- Proporcionar agua potable en las proximidades de los puestos de trabajo. Fomentar en los trabajadores expuestos la ingesta de pequeñas cantidades de agua fresca cada 20 minutos.
- Informar y formar sobre los riesgos relacionados con el calor (estrés térmico y sobrecarga térmica), los factores de riesgo, sus efectos y las medidas preventivas, instrucciones y procedimientos de trabajo, el uso de equipos de protección individual y las medidas de primeros auxilios que hay que adoptar, así programas de entrenamiento frecuentes.
- Controlar especialmente y en su caso limitar la exposición de aquellos trabajadores que tomen medicación que pueda afectar al funcionamiento del sistema cardiovascular, a la presión sanguínea, a la regulación térmica, a la función renal o a la sudoración; así como la ingesta de alcohol.
- Limitar las tareas pesadas que requieran un gasto energético elevado.
- Si es posible, proporcionar ayudas mecánicas para la manipulación de cargas u herramientas que faciliten el trabajo, siempre y cuando su manejo no suponga una mayor actividad metabólica que la actividad sin ellas.
- Limitar el tiempo o la intensidad de la exposición, haciendo rotaciones de tarea siempre que haya sitios con menor exposición que lo permitan.
- Planificar las tareas más pesadas en las horas de menos calor, adaptando, si es necesario, los horarios de trabajo.
- Permitir al trabajador, en la medida de lo posible, adaptar su propio ritmo de trabajo. Permitir la autolimitación de las exposiciones.
- Aumentar la frecuencia de las pausas de recuperación (cada hora, por ejemplo).
- Evitar el trabajo individual, favoreciendo el trabajo en equipo para facilitar la supervisión mutua de los trabajadores, con el fin de detectar síntomas de sobrecarga térmica.
- Habilitar zonas de sombra o locales con aire acondicionado para el descanso de los trabajadores.
- Procurar vestir con ropas amplias, de tejido ligero y colores claros.
- Proteger la cabeza con gorra o sombrero.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Ropa amarilla reflectante de alta visibilidad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad (en presencia de agua).
- Crema de protección solar en trabajos prolongados a la intemperie.
- Faja antilumbar
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas de seguridad (protección respiratoria).
- Faja antilumbar.
- Guantes contra las agresiones químicas.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3.I.C.
- Señalización de gálibo ante líneas eléctricas aéreas.
- Extintores.

5.2.3. Estructuras

HORMIGONADO Y VIBRADO

Descripción y procedimiento

La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigonado presentes en la obra. El hormigonado y vibrado ha de realizarse observando las normas específicas de la maquinaria utilizada.

En cimentaciones como la del proyecto que nos ocupa una vez colocado el correspondiente encofrado si procede, se procederá al hormigonado y al vibrado del mismo. El hormigonado y vibrado de cimentaciones se realizará directamente desde camión hormigonera con canaleta o bomba de hormigón. El PSYS especificara el equipo a utilizar.

El hormigonado y vibrado se realizará desde el suelo o andamios. Si fuese necesario colocarse encima de ellos para su hormigonado y vibrado, se dispondrán barandillas de protección o línea de vida más arnés de seguridad cuando el riesgo de caída en altura sea superior a 2 m.

Medios auxiliares

- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Compresor portátil.
- Camión con bomba para hormigonera.
- Grupo electrógeno.

Riesgos

- Proyecciones de elementos.
- Ambiente Pulvígeno.
- Atrapamiento por la maquina por puesta en marcha intempestiva.
- Dermatitis por el uso de cemento.
- Heridas resultantes de la sacudida de la manguera y del material expulsado.
- Atrapamientos de personas por equipos o vehículos de hormigonado.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.
- Contactos eléctricos.
- Contactos eléctricos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y para el hormigonado de piezas bidimensionales en vertical, se controlará la velocidad de ascensión del hormigón de forma que no se produzcan sobrepresiones sobre los encofrados.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Para el vertido de hormigón de limpieza, cimentaciones y muros los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del Arnés en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m del borde de la excavación.
- La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de seguridad de los apeos.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado
- Para vibrar el hormigón desde la propia cimentación o muros, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones perpendiculares al eje de la zanja o zapata.
- Los trabajadores deberán usar en todo momento casco de seguridad, chaleco reflectante, botas de seguridad y guantes de seguridad. Durante el vertido del hormigón es obligatorio el uso de gafas anti-proyecciones. En el caso de cortes de ferralla con radial, será obligatorio igual el uso de gafas anti-proyección Se cumplirá en todo momento el R.D. 1311/2005 sobre exposición a vibraciones, en especial en los trabajos de vibración del hormigón.
- Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.
- Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.

  - *Puesta en obra del hormigón*
    - Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
    - Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
    - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.

  - *Seguridad*
    - No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
    - En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
    - Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente ESYS.
    - Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.

  - *Vibrado de hormigón*
    - La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón contara con puesta a tierra y protección diferencial.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad altas para hormigonado.

- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.
- Mascarilla.
- Pantalla de protección.
- Gafas antiproyección.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.

ENCOFRADO

Descripción y procedimiento

La actividad a realizar se corresponde con el encofrado mediante paneles de madera o paneles metálicos de cimentaciones. Para la ejecución de encofrado con paneles se procederá en primer lugar al montaje del panel de trasdós directamente desde camión o desde el acopio mediante grúa autopropulsada. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso de la grúa autopropulsada recogidas en el presente ESYS. Una vez levantado el panel de encofrado se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar de la grúa autopropulsada. El segundo panel se colocará a continuación del anterior en horizontal, se unirá al primero mediante grapas, se apuntalará y se soltará de la grúa autopropulsada.

Una vez montado el encofrado de trasdós y tras el ferrallado se procederá a colocar el encofrado de cierre.

Se montará el panel de encofrado de cierre a nivel del suelo con la ménsula de trabajo en su parte superior. Posteriormente se levantará el panel con grúa autopropulsada y se procederá a su apuntalamiento, será entonces cuando se podrá soltar de la grúa autopropulsada.

El montaje de los sucesivos paneles de cierre se realizará igual que los paneles de trasdós.

A continuación, se colocarán los espadines que permiten la unión entre los paneles de encofrados de trasdós y de cierres.

Los trabajos de colocación de apuntalamientos, soportes para tirantes, amarres de distintos paneles entre sí, etc., se realizarán por orden de prioridad mediante plataformas telescópicas, andamios, o plataformas intermedias sobre el panel de encofrado. En su caso y siempre que no se pueda garantizar la seguridad del proceso mediante la utilización de los medios mencionados anteriormente, se usará arnés de seguridad, tipo arnés, asociado a dispositivo anticaída, tipo enrollador, que se deslizará sobre cables fiadores horizontalmente colocados previamente en la parte superior del panel de encofrado.

Una vez montado el encofrado, mediante plataformas elevadoras o escaleras se colocarán las barandillas los tablones de pisas para andar por la plataforma de trabajo. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3 m desde el punto más alto del encofrado.

El encofrado con paneles de madera se utilizará para pequeñas cimentaciones y cunetas mediante la colocación manual de los tablones de madera desde el suelo.

Una vez ubicado el panel se procederá a su apuntalamiento y fijación mediante clavos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa autopropulsada.
- Andamios
- Plataformas elevadoras
- Grupo electrógeno.
- Mesa de corte.
- Herramientas eléctricas
- Escaleras.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre el trabajador.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Caídas de cargas durante el suministro.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.
- Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.
- El montaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses

de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldañeado provisional de obra.
- Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Para la fase de encofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su PSYS la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Los encofrados sólo se podrán montar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.
- Línea de vida.

DESENCOFRADO

Descripción y procedimiento

La actividad a realizar se corresponde con el desencofrado mediante paneles de madera o paneles metálicos de cimentaciones.

Para la ejecución del desencofrado se seguirá el proceso inverso al encofrado. En primer lugar, una vez que el hormigón ha adquirido la resistencia necesaria según los cálculos previamente establecidos y con el margen de seguridad pertinente, mediante el uso de plataformas elevadoras o escaleras se retirarán las barandillas y los tablones de pisas. El uso de la escalera se limitará a alturas menores de 3 m desde el punto más alto del encofrado.

Se asegurará el panel de cierre con la grua autopropulada, una vez sujeto se procederá a retirar los espadines y el apuntalamiento. Será entonces cuando se proceda a su retirada y se colocará en la zona prevista para los acopios. Para ello se tendrán en cuenta los riesgos y las medidas preventivas del uso de la grúa autopropulsada recogidas en el presente ESYS.

Antes de dejar libre un encofrado hay que asegurarlo para evitar que caiga accidentalmente pudiendo golpear o aplastar algún trabajador.

Los trabajos para la retirada de apuntalamientos, soportes para tirantes, amarres de distintos paneles entre sí, etc., se realizarán por orden de prioridad mediante plataformas telescópicas, andamios, o plataformas intermedias sobre el panel de encofrado. En su caso y siempre que no se pueda garantizar la seguridad del proceso mediante la utilización de los medios mencionados anteriormente, se usará arnés de seguridad, tipo arnés, asociado a dispositivo anticaída, tipo enrollador, que se deslizará sobre cables fiadores horizontalmente colocados previamente en la parte superior del panel de encofrado.

Una vez retirado el panel de cierre se procederá al desmontaje del panel de trasdós. Para ello, se asegurará con la grúa autopropulsada y a continuación se retirará el apuntalamiento. Será entonces cuando se proceda a su retirada y se colocará en la zona prevista para los acopios y será entonces cuando se podrá soltar de la grúa autopropulsada.

Para el desencofrado con paneles de madera, lo cuales se utilizarán para pequeñas cimentaciones y cunetas, se realizará de forma de manual, retirando el apuntalamiento y los tablones desde el suelo.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa autopropulsada.
- Andamios
- Plataformas elevadoras
- Grupo electrógeno.
- Escaleras.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel y pisadas sobre objetos.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre el trabajador.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos de personas por maquinaria o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Caídas de cargas durante el suministro.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Al desencofrar elementos verticales debemos extremar las precauciones, por caída de los elementos de encofrado sobre las personas.
- A la hora de proceder al desencofrado y ante la posibilidad de producirse enganches entre los paneles y el hormigón, se evitará la permanencia de persona en las proximidades y se verificará la no existencia de material suelto o susceptible de caídas durante la manipulación del panel.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no se puede desprender la madera, es decir desde el ya desencofrado y la madera desencofrada se desproveerá de puntas.
- Se extremarán las precauciones durante su manejo, carga y descarga por la posible existencia de puntas de clavos.
- Los trabajos a realizar en bordes de talud o desniveles se protegerán con barandilla u otra medida.
- El desmontaje de encofrados de poca altura se realizará desde el suelo, empleándose en caso necesario escaleras de mano para el acceso a los puntos superiores, debiéndose utilizar arneses de seguridad homologados anclados a puntos fijos y resistentes para los trabajos que sea necesario efectuar en la parte superior.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para la utilización de desencofrantes.
- Durante los trabajos de desencofrado queda terminantemente prohibido la permanencia de personas bajo los puntos que ofrezcan peligro de caída de materiales procedentes de dicho desencofrado.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente, tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interrupciones diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Las escaleras se dotarán en todo su contorno de barandillas de protección y peldañeado provisional de obra.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo, mediante un barrido y recogida.
- Los tajos quedarán limpios lo más rápidamente posible, retirando todo el material inservible.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Para la fase de desencofrado donde exista riesgo de caída en altura, los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su PSYS la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Los encofrados sólo se podrán desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.
- Línea de vida.

FERRALLADO

Descripción y procedimiento

La actividad se corresponde con todos los trabajos de hormigón armado presentes en la obra.

Todas las armaduras se elaborarán en talleres especializados descartando la elaboración de armaduras en obra.

El armado puede ejecutarse de dos modos diferentes:

- Mediante la confección, fuera de su ubicación definitiva de la jaula de armado y su posterior colocación en la misma: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes, …
- Mediante el atado de redondos o paneles de ferralla en su ubicación definitiva: interior excavación, apoyo en el suelo, atado a esperas existentes.

Aunque depende de la situación y la cuantía de la armadura a colocar, en general será necesaria la ayuda de grúa autopropulsada para la colocación de los paneles, jaulas de ferralla y manipulación de ferralla sin elaborar.

Las maniobras de ubicación de armaduras, se harán por equipo de 3 personas.

Dos de ellas guiarán mediante sogas la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero, que procederá manualmente a las correcciones y aplomado, etc.

Puesto que el material vendrá cortado de fábrica, tan solo se necesitará maquinaria para la colocación: grúa autopropulsada. En caso de ser necesario el uso de mesas de doblado, deberán cumplir las condiciones de la maquinaria auxiliar.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada
- Escaleras.
- Andamios.
- Plataforma elevadora.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Atrapamiento por la armadura durante su montaje y puesta en obra.
- Heridas resultantes del armado.
- Golpes o choques.
- Desprendimientos o caídas durante su colocación.
- Deslizamiento de armadura por falta de topes.
- Sobreesfuerzo.
- Caída a distinto nivel.
- Proyecciones por soldadura o corte.
- Contacto eléctrico.

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las armaduras se confeccionarán de acuerdo con los planos de fabricación de las armaduras, doblando los redondos en frío mediante una máquina adecuada.
- Se utilizarán eslingas suficientes con varios puntos de enganche para asegurar la carga.
- El acopio se hará lejos de taludes y excavaciones.
- Se colocarán setas en las esperas de la armadura.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- Procurar que las armaduras a preformar y atar, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos.
- No tratar de reducir el número de ayudantes que recogen y transportan las armaduras.
- Mantener despejados los lugares de paso de las armaduras a manipular.
- Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
  - Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible, sin tirar del material que se encuentra debajo de otro.
  - Entregar el material, no tirarlo.
  - Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
  - Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- Se prohíbe trepar por la ferralla para su atado. Se montarán andamios, plataformas elevadoras.
- Para aquellos trabajos de ferrallado donde exista riesgo de caída en altura los operarios trabajarán protegidos por una protección perimetral (barandilla de seguridad homologada). En el caso de que se justifique técnicamente que no se pueda montar la barandilla perimetral debido a las especificidades del proceso constructivo, el contratista definirá en su PSYS la medida preventiva a utilizar para evitar la caída en altura.
- Las barras a mover quedarán sujetas unas de otras de manera paletizada con objeto de que no pueda caer una barra de las del centro.
- Se habilitará en obra de espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos.
- Los desperdicios o recortes de redondos y alambres, se recogerán acopiándose en lugar determinado, para su posterior eliminación. Se realizará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes en torno al banco de trabajo.

- Los paquetes de armaduras y la ferralla montada se transportarán al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante dos o más eslingas.
- No se utilizarán herramientas defectuosas o deterioradas por el uso.
- La ferralla a instalar se trasladará por medio de eslingas, teniendo siempre presente que el ángulo que formen las horquillas de la eslinga sea menor de 90º.
- Las maniobras de ubicación de la ferralla montada serán guiadas por un equipo de tres operarios; dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones de un tercero que procederá manualmente a las correcciones de posicionamiento o en su caso de aplomado. Durante la elevación/bajada a cotas de losa de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras en barras sueltas o montadas se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas. El enganche de paquetes se realizará por abrazamiento del paquete, nunca enganchando los latiguillos de empaquetado.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Se pondrán sobre las parrillas, planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar por encima de éstas.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.
- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.
- Línea de vida.
- Setas de protección.

PUESTA A TIERRA DE ARMADURAS

Descripción y procedimiento

La puesta a tierra de las armaduras, barandillas, postes y todos los elementos metálicos en estructuras, tiene por objeto proteger a las personas e instalaciones de los efectos derivados de la diferencia de potencial causados por el propio sistema de tracción eléctrica en condiciones normales y en condiciones anormales (fallos, cortocircuitos, descargas atmosféricas etc.).

Esta unidad consiste en la puesta a tierra de las partes metálicas y armaduras de acero (salvo los cables de tesado) de todas las estructuras, para que aquellos elementos se encuentren unidos equipotencialmente.

Todos los elementos metálicos (incluidas señales, barandillas, postes, canalizaciones de acero, etc.), deben ponerse a tierra a través del sistema global que se describe.

Se realizará una puesta a tierra de las armaduras. Como ejemplo aplicado a un paso superior: la continuidad eléctrica se obtendrá conectando la armadura del tablero con la armadura del pilar o estribo y con la de la cimentación, y ésta con una puesta a tierra, construida previamente mediante cables de cobre. Para poder realizar la medición de la tierra, se colocará una (1) pica de acero-cobre unida al extremo del cable de toma de tierra, e irá alojada en una arqueta de cuarenta por cuarenta por sesenta centím (40 x 40 x 60 cm) rellena de arena y registrable.

En la cabeza de la pila o estribo se habrá dejado un terminal de conexión para su unión a la armadura del tablero.

Las puestas a tierra en la cimentación, deberán tener una resistencia de difusión menor o igual a diez Ohmios (10 W).

La conexión al cable de retorno se realizará a través del poste de electrificación más próximo a la pila o estribo.

En las juntas de dilatación deberán montarse las correspondientes conexiones de puenteo de las armaduras.

Cualquier otro elemento metálico, se conectará al carril, bien directamente o a través del cable de retorno o poste de electrificación.

Medios auxiliares y maquinaria

- Equipo de soldadura.
- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos de baja tensión.
- Cortes.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas.

Riesgos especiales

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

- El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y recibí del trabajador.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de obligación que tienen que cumplir las indicaciones referentes de seguridad.
- El tendido y conexionado de cableado se realizará a través de las zanjas y canalizaciones previstas al efecto.
- Las soldaduras se realizarán con los moldes del fabricante y respectando las instrucciones del mismo.
- La zona de trabajo debe estar suficientemente iluminada tanto para la realización de trabajos como para hacer visible la zona de trabajo.
- Todos los huecos de la zanja y arquetas estarán tapados o correctamente vallados.
- Para acceder a las zanjas y arquetas se dispondrá de escalera que supere en un metro la altura de la zanja.
- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se supedita el uso de camiones-grúa para labores de montaje y no para simples descargas de material cuando lo autorice expresamente el contenido del manual del fabricante.
- El manejo de las bobinas de cable se realizará empleando los medios auxiliares necesarios en función del peso total de la bobina.
- Para el tendido de cableado se emplearán gatos dimensionados según el peso de la bobina.
- Cualquier trabajo eléctrico se hará con personal especializado y con la formación necesaria, prohibiendo terminantemente el hacerlo al trabajador que no reúna estas condiciones.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.

Protecciones colectivas

- Delimitación de la zona de obra.
- Señalización adecuada.

EJECUCIÓN DE PANTALLAS DE HORMIGÓN

Descripción y procedimiento

Pantallas de Hormigón:

Las pantallas se construyen mediante la perforación en el terreno de zanjas profundas y alargadas, sin necesidad de entibaciones constituyendo una estructura continua capaz de resistir el vaciado del terreno por uno de sus lados.

Si las características del terreno lo exigen, la perforación de la zanja se realizará empleando lodos tixotrópicos como medio para mantener estables las paredes de la perforación.

La ejecución de las pantallas se efectúa por paneles independientes e incluye generalmente las operaciones siguientes:

- Construcción de muretes guía.
- Perforación de zanjas, con empleo eventual de lodos tixotrópicos.
- Colocación de encofrados de juntas entre paneles.
- Colocación de armaduras.
- Hormigonado de paneles.
- Extracción de encofrados de juntas.
- Demolición de cabezas de paneles.

- Ejecución de la viga de atado de paneles.
- Excavación (o vaciado) del terreno al abrigo de la pantalla.
- Regularización y limpieza superficial del paramento visto de la pantalla.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- *Excavación de Pantallas de Hormigón*
  - Se mantendrá el orden y la limpieza, en el tajo de trabajo con el fin de evitar, tropezones, resbalones y la pisada sobre objetos punzantes.
  - Para la prevención del riesgo de caída por saltar apoyándose sobre la coronación de los encofrados de los muretes guía, durante el paso sobre ellos o durante su hormigonado, está previsto instalar sobre los mismos, unas pasarelas de circulación para los trabajadores; estarán formadas por un mínimo de tres tablas trabadas mediante listones y clavazón, con escuadría 2'5 x 20 cm.
  - Se prohíbe la permanencia de operarios ajenos a la excavación en un entorno de 10 m., alrededor de la máquina para pantallas. De esta manera se evitan los riesgos por atrapamiento o golpes por la máquina y sus partes móviles.
  - Todos los elementos de transmisión para cierre de la cuchara y extracción de tierras estarán protegidos contra los atrapamientos.
  - El personal auxiliar para las tareas de excavación será especialista en la realización de estos trabajos.
  - Para evitar el riesgo intolerable de caída al interior en todas las fases se emplearán jaulas de acero que cubran todo el hueco. Este elemento se irá trasladando a medida que se avance.
  - En los casos de rotura de la cuchara, atoramiento en el interior del batache de la bivalva o caída de objetos a su interior, la recuperación se efectuará tras efectuar un blindaje de emergencia mediante un prisma o jaula de planchas metálicas que protejan al operario en el descenso al interior del batache. Esta norma expresada genéricamente, requiere una solución específica, propia de cada caso y circunstancia que se adoptará en cada situación mediante estudio técnico previo. Se trata en todo caso, de maniobras peligrosas que requieren actuaciones especiales.
  - Cuando exista riesgo de caída por resbalones lodos de bentonita, fangos, agua etc.., se utilizarán unas plataformas de trabajo de 25 a 50 cm, de altura desde las que realizar los trabajos, sin riesgo a resbalones.
  - Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
  - Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.

- *Colocación de Armaduras de Pantallas de Hormigón*
  - Una vez atada la armadura, esta será guiada mediante un operario que indique al maquinista el lugar exacto al que es necesario dirigir la armadura.
  - El operario se mantendrá fuera del radio de acción de la armadura y únicamente indicara al conductor mediante señales gestuales o dialogando por medio de walkies.
  - Las maniobras de aproximación de la armadura y su posterior colocación se realizarán manteniendo al personal fuera del radio de acción de la máquina.
  - Se contará con la presencia del Jefe de Maniobras que será quien dirija la operación.
  - Antes de realizar el izado de la armadura para su colocación mediante empleo de cable auxiliar de pilotadora o grúa auxiliar, para su introducción en la perforación, se deberá":
    - Determinar los puntos en los que se realizará el enganche a la armadura y qué elementos auxiliares y útiles se emplearán para el izado.
    - De dichos puntos se deberá justificar su capacidad de sustentación mediante cálculo previo realizado por técnico competente."
    - Se deberá formar e informar a los trabajadores respecto al procedimiento de izado y los puntos de enganche.

- *Colocación y retirada de juntas*
  - Terminada la excavación del batache, se coloca una junta en su extremo.
  - La junta sirve de encofrado al extremo del batache y permite la conexión
  - con el siguiente, mediante un machihembrado entre bataches contiguos.
  - El acopio de tubos de junta se efectuará en una superficie horizontal y alejada de desniveles. Asimismo se colocarán topes o parapetos que impidan el movimiento involuntario de los tubos.
  - La junta se guiará con sogas.
  - El gruísta no abandonará los mandos de la máquina con cargas suspendidas.
  - Antes de eslingar la junta se comprobará que los elementos de izado son adecuados a su peso.
  - Los tubos de junta deberán trasladarse a ras del terreno durante su traslado con la grúa.
  - Hormigonado de Pantallas
  - Emplear mascarillas antipolvo cuando la situación lo requiera y regar la zona cuando la superficie se encuentre muy seca y polvorienta.
  - Utilizar protectores auditivos cuando la confluencia de varias máquinas lo hagan necesario.
  - Es necesario utilizar la máquina para realizar las operaciones de movimiento de piezas, evitando en todo momento realizar manipulaciones manuales y así evitar posibles lesiones dorsolumbares.
  - Manipular las piezas pesadas entre dos personas.
  - Disponer de información y señalización precisa para la presencia de líneas eléctricas.

- Las camisas de hormigonado se dirigirán desde abajo por medio de silgas amarradas al balancín de la pilotadora.
- Se dirigirán por medio de unas cuerdas por un mínimo de dos personas y nunca directamente con las manos.
- Mantener los operarios fuera del radio de acción de la pilotadora, utilizando gafas de seguridad en esta operación.
- Utilizar los peldaños y asideros para subir y bajar de la máquina, manteniendo estos libres de barro.
- Mantener la distancia de seguridad entre la pilotadora y los vehículos de obra.
- Mantener las vías de paso regadas para mantener la visibilidad adecuada de las máquinas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- *Pantallas de Hormigón*
  - Rotativos luminosos en máquinas y dispositivo acústico de marcha atrás en camiones y equipos.
  - Resguardos integrados en las propias máquinas.
  - Elementos de balizamiento: malla naranja, cinta de tipo TL-9, etc...
  - Barandillas en pasarelas sobre muretes guía.
  - Topes de desplazamiento de vehículos.

- *Colocación de Armaduras de Pantallas de Hormigón*
  - Setas de protección en los extremos de la armadura.
  - Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
  - Malla naranja de tipo stopper.

- *Hormigonado de Pantallas*
  - Setas de protección de esperas.
  - Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
  - Malla naranja de tipo stopper.

EJECUCIÓN DE PILAS

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en los apartados "Hormigonado y vibrado" / "Encofrado" / "Desencofrado" / "Ferrallado".
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izados habilitados por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso.
- El eslingado y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante y mediante grúas de suficiente capacidad.
- Se revisarán sus bases de apoyo, así como el estado y longitud de las eslingas antes del inicio de las maniobras.
- Se colocarán redes bajo el tablero, lo más cerca posible de la superficie de montaje, con características adecuadas para caídas de personas, conforme a la norma UNE 1263.
- Las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.
- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por operarios que dispongan de formación específica en esta materia.
- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que estos no se estabilicen de manera adecuada y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento, etc.
- Se prohibirá su deslingado hasta que no se apuntalen o anclen debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse) y se arriostren en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas).
- Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la única salvedad de que en este caso el eslingado se realizará antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- Todos los anclajes al terreno, los arriostramientos y las uniones entre chapas, etc., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, y siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.
- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados, y por ende, la estabilidad de todas las chapas que se deban instalar (tanto de forma individual como en conjunto).
- Lo indicado resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado.
- Se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.
- La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que si o se autoriza expresamente por

éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, ya que los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc. podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que deriven de tales maniobras.

- No se iniciarán los trabajos de hormigonado en ninguna de las fases hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.
- Durante los trabajos de ferrallado todas las esperas se protegerán mediante setas o capuchones plásticos.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas.
- Se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y sus accesorios, que serán revisados (las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) de forma que se garanticen sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento.
- El armado de las pilas se izará desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.
- Todas las operaciones de encofrado y ferrallado que se realicen mediante la grúa autopropulsada serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras.
- Se prohibirá que las plataformas de trabajo de los andamios se empleen para acopiar los paquetes de ferralla. Éstos se descenderán hasta la cota de terreno, y desde ella los trabajadores suministrarán el material a sus compañeros en los andamios.
- Se prohibirá que durante la ejecución de los trabajos los operarios salgan o se encaramen sobre la barandilla de los andamios con el fin de ganar alcance.
- Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen o suelten las barras hasta que éstas no se hayan atado y asegurado debidamente, de forma que no generen un riesgo de caída sobre los operarios.
- Se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de altura a la que se encuentren. Además, si se diera la circunstancia de que conforme avancen los trabajos de ferrallado y encofrado se vea mermada la visibilidad con que cuente el operador de la grúa autopropulsada durante el montaje de nuevas chapas o barras de armado, las maniobras se auxiliarán por un señalista que regule las operaciones desde puntos que cuenten con una visibilidad adecuada.
- El hormigonado y el vibrado de las pilas se realizará sobre ménsulas o consolas de hormigonado previamente instaladas en la cara exterior de los encofrados. Estas consolas se instalarán junto con las propias chapas de encofrado con la salvedad de sus plataformas de trabajo y de las barandillas, que se montarán desde una plataforma elevadora de personal, prohibiéndose que los trabajadores se encaramen sobre la cesta o incluso abandonen el recinto que ésta delimita durante el transcurso de los trabajos.
- Las plataformas de trabajo de las consolas de hormigonado deberán ser sólidas y resistentes, y se montarán de tal forma que no existan huecos ni discontinuidades entre las mismas.
- Las barandillas de que dispongan las ménsulas de hormigonado reunirán las garantías de estabilidad, solidez y resistencia que exige la normativa vigente, y protegerán a los trabajadores en todas las zonas.
- No se permitirá el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado en tanto en cuanto éstas no se hayan arriostrado y estabilizado.
- El riesgo de caída del trabajador hacia su frente durante los trabajos de hormigonado y vibrado se evitará disponiendo las consolas de tal modo que su plataforma de trabajo se sitúe al menos 1,00 m. por debajo de la coronación de los encofrados, que actuarán como protección colectiva.
- Se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado de las pilas los trabajadores accedan al interior de los mismos.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad de doble cabo con dispositivo retráctil.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Protecciones colectivas

- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Barandillas con postes y ménsulas.
- Redes de seguridad.
- Línea de vida.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

EJECUCIÓN DE ESTRIBOS

Descripción y procedimiento

Se ejecutarán los estribos de ambos viaductos.

El proceso de ejecución será el siguiente:

- Ejecución de la excavación hasta cota de hormigón de limpieza
- Ejecución del hormigón de limpieza sobre la que apoyará la cimentación
- Ferrallado del estribo.
- Encofrado del estribo
- Hormigonado del estribo
- Ejecución de la primera fase de muro hasta cota de apoyo de viga: encofrado, ferrallado y hormigonado

- Ejecución de la segunda fase de muro (espaldín y resto de muros): encofrado, ferrallado y hormigonado
- Impermeabilización de alzados: pintado con emulsión bituminosa, lámina drenante de geotextil y núcleo drenante intermedio, y colocación en la parte inferior de tubo ranurado.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Plataforma elevadora móvil de personas.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Contacto eléctrico.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas...) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso superior se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado".
- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado de 8.15 "Trabajos en altura" y apartado 8.16 "Montaje y desmontaje de proteccions colectivas"
- Se cumplirá en todo momento lo especificado en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad, para protección del riesgo eléctrico. Se desecharán los cables en mal estado, con cortes o empalmes no homologados, así como los enchufes sin marcado CE.
- En este sentido, el PSYS de la empresa contratista deberá definir el procedimiento de trabajo que se aplique durante la ejecución de los estribos, especificando las fases conforme a las cuales éstos se ejecuten de tal manera que se identifiquen para cada fase no solamente los medios auxiliares que se emplearán, sino muy especialmente su régimen de utilización por parte de los trabajadores. No obstante, con el fin de evitar en lo posible las situaciones de riesgo a las que se puedan ver expuestos los trabajadores, la empresa contratista priorizará en su PSYS el uso de plataformas elevadoras móviles de personal, al menos para los trabajos de encofrado y desencofrado, además del hormigonado y vibrado. Conforme a lo establecido, para cada uno de los estribos a ejecutar la empresa contratista determinará la altura de cada una de las fases de trabajo, y en función de ellas establecerá los medios auxiliares más apropiados y sus condiciones de uso. Fruto de este análisis, la empresa contratista establecerá la altura de referencia a partir de la cual resulte obligatorio el empleo de dichos equipos (plataformas elevadoras móviles de personal) durante la ejecución de las citadas actividades, analizando igualmente la idoneidad de que a éstas se añadan los trabajos de ferrallado.
- Por lo demás, resultarán de aplicación los criterios establecidos para la ejecución de los hastiales en cuanto a riesgo de caída en altura (condiciones de acceso, montaje y empleo de los andamios y de las consolas de hormigonado que se usen durante los trabajos hasta la altura límite que determine la empresa contratista, etc.), riesgo de caída de cargas suspendidas (normas bajo las cuales se emplee la grúa móvil autopropulsada, condiciones de estabilidad de las cargas durante el izado, de las chapas de encofrado, andamios,...), etc.
- No obstante, debe señalarse que la ejecución de los estribos no finalizará hasta que no se ejecuten sus espaldones y los muros en vuelta, para lo cual en principio se requerirá de la presencia de trabajadores sobre sus cargaderos. Por lo tanto, durante el hormigonado de los muros de los estribos deberá preverse el montaje de cartuchos o conos embebidos en el hormigón, mediante los que se pueda montar una barandilla rígida reglamentaria, sólida y estable, que evite cualquier posibilidad de caída de los trabajadores.
- Previamente al acceso de los trabajadores a los cargaderos de los estribos, éstos deberán disponer de las esperas de los espaldones y de los muros en vuelta previamente montadas. Además, la empresa contratista a través de su PSYS valorará la eficacia de estas esperas como protección colectiva que limite el riesgo de caída en altura de los trabajadores hacia el trasdós del muro y sus laterales, cuando éstos se encuentren sobre los cargaderos (esta eficacia se determinará en función de su altura, rigidez, solidez, estabilidad, huecos que conforme la cuadrícula del armado, etc.).

- Una vez definidas y acondicionadas las protecciones colectivas previstas en el punto anterior, los operarios sólo podrán acceder a los cargaderos de los estribos cuando se haya montado la barandilla reglamentaria sobre los embebidos. La empresa contratista deberá establecer en su PSYS las condiciones bajo las cuales se definirá el acceso de los trabajadores a los cargaderos. Para ello, deberá tener presente la necesidad de que ni durante las maniobras de desembarco ni durante la ejecución de los trabajos podrán existir huecos a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura.
- El encofrado, ferrallado, hormigonado y vibrado de los espaldones y muros en vuelta deberá realizarse desde los cargaderos (ya protegidos frente al riesgo de caída en altura), siempre conforme al contenido del presente ESYS.
- Cuando los trabajadores se sitúen sobre los cargaderos, se prohibirá terminantemente que empleen escaleras de mano u otros medios auxiliares mediante los cuales se incrementara la cota de su superficie de trabajo (esta circunstancia podría determinar la ineficacia de las protecciones colectivas definidas). Por lo tanto, si no se dispusiera del alcance necesario para realizar el conjunto de los trabajos desde los cargaderos, el PSYS de la empresa contratista establecerá las medidas preventivas alternativas que estime necesarias y eficaces, mediante las cuales se evite todo riesgo de caída en altura (trasdosado de los muros hasta alcanzar la cota de tierras que haga accesibles los espaldones -hasta un límite de 1,00 m., de forma que en todo momento se disponga de una protección colectiva adecuada que evite situaciones de riesgo hacia el frente de los trabajadores, es decir, hacia el cargadero de las estructuras-, empleo de plataformas elevadoras móviles de personal, etc.).
- Finalmente, el PSYS de la empresa contratista deberá determinar los medios de acceso y las protecciones colectivas necesarias para evitar el riesgo de caída en altura cuando los trabajadores desarrollen otras actividades sobre los cargaderos de los estribos (como las comprobaciones de topografía, ejecución de apoyos, etc.).
- También se instalarán cartuchos o conos embebidos en el hormigón de las aletas de los estribos, mediante los cuales se pueda disponer una barandilla reglamentaria que evite el riesgo de caída en altura a través de las mismas. Estas barandillas, obligatoriamente se deberán haber instalado antes de que el relleno de los estribos alcance una cota tal que la altura de la coronación de las mismas respecto de las tierras resulte inferior a 1,00 m. En cuanto al relleno e impermeabilizado de los estribos, se respetará el mismo procedimiento de trabajo y se cumplirán las normas que se establecieron para las mismas operaciones en los pasos inferiores. Sin embargo, en el caso del paso superior, sí debe matizarse que se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores o máquinas en zonas próximas a borde de taludes. Por lo tanto, el PSYS de la empresa contratista determinará los medios mediante los que se garantice el cumplimiento de lo establecido (malla naranja de tipo stopper, presencia de señalistas, topes de vertido en retroceso, etc.), tanto en fase de relleno, como una vez concluido el mismo. Las barandillas que se contemplan en este párrafo se conectarán con las que protejan la ejecución de las distintas fases de los tableros, de tal forma que no existan huecos que puedan generar posibles caídas en altura.
- De igual modo, deberán preverse embebidos y el montaje de una nueva barandilla provisional sobre los espaldones de los estribos con el fin de evitar el riesgo de caída en altura que se daría durante la ejecución de los tableros (ferrallado, hormigonado, tesado, etc.) en la medida en que su ejecución se iniciara sin haber trasdosado los estribos.
- Se cumplirán igualmente el conjunto de medidas a las que ya se ha hecho referencia durante el análisis de pilas y pasos inferiores, mediante las cuales se eviten los riesgos derivados de posibles interferencias: Previamente al inicio de los trabajos se habilitarán las vías de paso que determine la planificación preventiva de la empresa contratista para evitar las posibles interferencias con la circulación de maquinaria y equipos por la zona: Prioritariamente itinerarios alternativos (también se cortará la circulación a través de los caminos de servicio paralelos a la traza que interfieran con la ejecución), y en las situaciones que justifique debidamente la empresa contratista, pasos debidamente delimitados mediante barreras rígidas. En estas situaciones, el PSYS de la empresa contratista determinará qué medidas se adoptarán para evitar que el izado de las cargas suspendidas mediante la grúa autopropulsada durante la ejecución de los estribos interfiera con las actividades desarrolladas en dichas zonas (presencia de señalistas que corten puntualmente la circulación mientras se realicen dichas operaciones de izado de carga, corte permanente de la circulación mediante barrera new jersey lastrada...). Finalmente, se prohibirá la concurrencia de actividades durante la ejecución de los estribos.
- Además, se acondicionarán las zonas de trabajo de forma que se eviten interferencias entre las actividades desarrolladas en ellas. Para ello, se delimitarán mediante valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón y se señalizarán los riesgos existentes en los tajos de ejecución de estribos (sobre todo el de caída en altura y de caída de cargas suspendidas).
- Si bien durante la ejecución de los estribos abiertos se aplicarán las medidas preventivas y protecciones que se han especificado para los restantes estribos (referidas a su vez a las de los hastiales y aletas en los pasos inferiores), en esta situación concreta será especialmente relevante el cumplimiento de todo lo establecido en el presente documento en materia de estabilidad de las grúas autopropulsadas, y la terminante prohibición de que éstas se aproximen a bordes de talud u otras zonas que impliquen la más mínima incertidumbre en cuanto a la posible inestabilidad del terreno sobre el que apoyen y el consiguiente riesgo de vuelco, etc. (por lo tanto, como medida complementaria, deberá comprobarse la resistencia de los rellenos y garantizar que éstos soportarán los esfuerzos que transmitirá la grúa autopropulsada o los otros equipos que se empleen durante el transcurso de los trabajos).
- Por último, en cuanto al relleno e impermeabilizado de los trasdoses de los estribos del paso superior, resultará de aplicación todo lo previsto en esta materia para la ejecución de los pasos inferiores.

<u>Protecciones colectivas</u>

- Barandillas rígidas de protección.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Barrera de tipo new jersey.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.

- Malla naranja de tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad de doble cabo con dispositivo retráctil.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

MONTAJE DE APOYOS DE NEOPRENO EN PILAS Y ESTRIBOS

Descripción y procedimiento

Se definen así los aparatos de apoyo constituidos por capas alternativas de material elastomérico y acero, capaces de absorber las deformaciones y giros impuestos por la estructura que soportan, formado por apoyos de neopreno zunchado. Los apoyos elastoméricos son dispositivos que se sitúan entre dos elementos estructurales (vigas y pilares, o vigas y estribos), y que tienen como principal aplicación la transmisión de cargas de un elemento al otro. Estos dispositivos además se encargan de permitir o restringir movimientos (ya sean rotaciones o desplazamientos) entre los elementos adyacentes y deben tener una durabilidad acorde al ciclo de vida de la estructura en la que actúan.

Estos dispositivos son generalmente de sección cuadrada o rectangular y sus dimensiones surgen en función de los cálculos de pesos a soportar. No suelen superar en ancho el ancho de la viga y se pueden manipular por una persona dado su bajo peso.

El procedimiento de colocación será el siguiente:

- Antes de su colocación se deberá replantear en el cargadero la ubicación exacta de cada viga. Para estos trabajos se deberá emplear plataforma elevadora de personas.
- El siguiente paso será la formación de un apoyo del neopreno a base de encofrado con las dimensiones del elastómero y con relleno de mortero especial.

Una vez fraguado el mortero, se desencofra y se colca el neopreno el mismo día que comience el montaje de las vigas, utilizando siempre plataforma elevadora de personas.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Plataforma elevadora.
- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Vuelco de la plataforma elevadora
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Aplastamiento por rotura de los cables
- Cortes en las manos
- Sobreesfuerzos

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (grave riesgo de caída de personas en altura) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso superior se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Es necesario emplear elementos de seguridad tales como cesta de seguridad en plataforma elevadora u otro elemento como línea de vida.
- Es preciso utilizar línea de vida cuando se realicen las labores de colocación de los asientos.
- La plataforma de trabajo estará perfectamente nivelada y compactada para evitar fallos o desniveles del terreno. El operario manejará la plataforma colocando los ejes motrices paralelos, evitando de esta forma vuelcos de la máquina.
- Es necesario amarrar de forma adecuada los neoprenos a la grúa para evitar posibles caídas de la carga.
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas en el momento de la ejecución.
- Es necesario seguir el plan de montaje.
- No permanecer bajo la carga del neopreno indicando al gruísta el transporte de la misma hasta el lugar definitivo.
- Mantenerse fuera del radio de acción de la manipulación del asiento de neopreno.
- Emplear cables o eslingas apropiadas para transportar el asiento de forma segura.
- Empleo de guantes de seguridad durante la manipulación de las eslingas y resto de materiales.

- Nunca se debe manipular manualmente el asiento, es preciso indicar al gruista la ubicación definitiva del mismo.
- Evitar la manipulación manual de la carga empleando los medios mecánicos para esta tarea.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Líneas de vida.
- Puntos fuertes para amarre del arnés de seguridad.
- Barandillas.

MONTAJE DE VIGAS PREFABRICADAS

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Mantener el entorno de trabajo con buen orden y limpieza.
- Mantener una buena plataforma de trabajo firme y plana para evitar vuelcos.
- Evitar colocarse en el radio de acción de la grúa móvil y del camión de transporte de las vigas.
- Se prohíbe acercarse al personal de la obra al entorno de la grúa y del camión de transporte.
- Los montadores de vigas realizarán las indicaciones al gruista desde la zona de los estribos protegidos mediante línea de vida u otro elemento de protección, generalmente apoyándonos en la utilización de plataforma elevadora.
- No se podrán suspender vigas sobre trabajadores ni se permitirá circular o detenerse bajo las mismas, salvo en los casos necesarios para la ejecución del trabajo (alineación, aplomo.) y durante el menor tiempo posible.
- En las labores de indicación y colocación de la viga los operarios que se encuentren dirigiendo las maniobras en los extremos de las vigas dispondrán de plataforma elevadora y línea de vida.
- No es necesario manipular ningún elemento pesado en este tipo de operaciones.
- Es preciso mantener posturas adecuadas para evitar posturas forzadas en las tareas de dirigir la colocación de las vigas, disponiendo en todo momento de línea de vida.
- Se instalarán líneas de vida en las vigas antes de su colocación.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Barandillas rígidas de protección.
- Líneas de vida.
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

MONTAJE DE PRELOSAS DE HORMIGÓN

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Mantener el entorno de trabajo con buen orden y limpieza.
- Se prohíbe acercarse a la grúa al borde de la ataguía.
- Para evitar posible caída de material a planos inferiores, se usarán redes de seguridad. Se colocarán topes de seguridad en el borde de la ataguía, o ejecutar un caballón de tierras en todo su perímetro.
- Evitar colocarse en el radio de acción de la grúa móvil y de las placas
- Emplear guantes de protección en las tareas de atado de las piezas, así como en las de su posterior colocación en el lugar definitivo.
- Las maniobras de carga o descarga estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Conseguir una plataforma de trabajo con la suficiente compactación para soportar la presión de los gatos hidráulicos.
- Se comprobará el correcto estado de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Los montadores de prelosas realizarán las indicaciones al gruista desde la última prelosa colocada protegidos mediante línea de vida u otro elemento de protección, generalmente apoyándonos en la utilización de plataforma elevadora.
- No se podrán suspender prelosas sobre trabajadores ni se permitirá circular o detenerse bajo las mismas, salvo en los casos necesarios para le ejecución del trabajo (alineación, aplomo.) y durante el menor tiempo posible.
- En las labores de indicación y colocación de la viga los operarios que se encuentren dirigiendo las maniobras en los extremos de las prelosas dispondrán de plataforma elevadora y línea de vida.
- En el caso de realizar esfuerzos a lo largo de las tareas de colocación de las prelosas se tendrán en cuenta mantener la espalda recta, doblar rodillas y hacer fuerza con útiles adecuados.
- Se realizarán las indicaciones necesarias al conductor de la grúa para que no sea necesario realizar ningún tipo de manipulación manual de cargas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Barandillas rígidas de protección.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Línea de vida.
- Redes de seguridad.
- Malla naranja de tipo stopper.

EJECUCIÓN DE LOSA

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Sobre las plataformas, los trabajadores harán uso de arnés de seguridad de doble cabo que irá equipado con un dispositivo retráctil.
- El acceso a la zona de los trabajos, tanto durante el encofrado como posteriormente para el ferrallado, se realizará mediante torre de acceso de tiros y mesetas.
- Las medidas preventivas asociadas al ferrallado y hormigonado de las losas, una vez acotado el riesgo de caída en altura y las condiciones de los medios de acceso, se corresponderán con las previstas para anteriores fases de trabajo (ejecución de soleras, hastiales, etc.) en materia de estabilidad de las cargas suspendidas, prohibición de presencia de operarios en su zona de influencia, orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos, etc.
- Durante la fase de hormigonado de la losa, deberán preverse conos o cartuchos embebidos en el hormigón mediante los que se pueda instalar una barandilla reglamentaria.
- La barandilla se montará previamente al desencofrado, de tal manera que cuando los trabajadores accedan a la losa dispongan de protección frente al riesgo de caída en altura.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad de doble cabo con dispositivo retráctil.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Protecciones colectivas y señalización

- Barandillas de protección
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura a distinto nivel.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Líneas de vida.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.

MONTAJE DE BARANDILLA METÁLICA

Descripción y procedimiento

Para el proceso de ejecución de colocación de barandillas metálicas el primer paso es el acopio del material cerca del tajo. La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.). El izado de todos los elementos que forman las barandillas metálicas se realizará con grua autopropulsada, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras.

En primer lugar se izarán los pretiles y se irán fijando a la losa progresivamente por los trabajadores a ambos lados de la estructura. Una vez anclados, se desengancharán de la grúa autopropulsada y continuarán con el siguiente pretil a la distancia establecida en el proyecto. Finalizado el montaje de los pretiles, se comenzará el izado de los perfiles tubulares, los cuales se irán fijando a cada uno de los pretiles. Para ello, el trabajador procederá a su fijación manual para, una vez anclado, proceder al desenganche de la grúa.

Los operarios realizarán todas las actividades directamente sobre el tablero y estarán protegidos en todo momento del riesgo de caída en altura mediante la utilización de líneas de vida.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.

- Atropello por máquina o camión.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas...) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso superior se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Realizar limpieza continua de restos de obra en toda la zona de maniobra y acceso de los vehículos y personas a la losa.
- Emplear plataformas elevadoras con cesta, para poder colocar las piezas prefabricadas sobre la losa.
- Durante la colocación de las piezas desde la losa será necesario emplear un sistema de protección como la línea de vida.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil.).
- Las piezas prefabricadas se colocarán según el plan de montaje del fabricante.
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y rejuntado de las piezas.
- Las barandillas se retirarán a medida que se vaya colocando la barrera definitiva.
- Se prohíbe acercarse tanto al camión como a la grúa móvil al borde de la losa donde estén trabajando en ese momento.
- Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de descarga y colocación de piezas prefabricadas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.
- Redes de seguridad.
- Líneas de vida.

MONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD PREFABRICADA

Descripción y procedimiento

La barrera de obra realiza la función de delimitación de determinadas zonas de obra, en especial en las vías afectadas.

La barrera new jersey de hormigón, será de 2 m de larga y estará anclada al suelo mediante varilla roscada.
- Tienen que colocarse perfectamente alineadas a una distancia prudencial de la zona de paso del tráfico.
- En zonas de tráfico, deben señalizarse debidamente las operaciones de colocación y retirada.
- Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.
- Verificar su correcta colocación después de una situación que las haya podido tumbar: accidente, paso de maquinaria pesada, etc.

Procedimiento de montaje

- *Inicio*

Antes de la instalación, el cliente debe indicar la ubicación exacta de las barreras.

Las barreras quedan unidas mediante acoplamientos especiales de acero galvanizado, permitiendo una rápida instalación. El montaje de los elementos se realiza de forma sencilla y rápida, sin controles posteriores ni correcciones. Esta ventaja resulta decisiva y tiene repercusiones muy positivas en los plazos de obra, acortándolos de forma muy notable. El principio y final de la cadena de elementos deben ser anclados al suelo mediante los elementos terminales, ó disponer elementos de transición con otros sistemas de contención ya instalados.

- *Área de contacto con la carretera*

La superficie de apoyo del suelo, debe ser plana y firme. Las irregularidades del área de contacto de la barrera con la carretera que tienen más de ± 1 cm tienen que ser ajustadas colocando bandas ó tiras de goma.

- *Recepción en obra y descarga*

Las barreras se suministran en las obras mediante vehículos con remolque. Las barreras pueden ser descargadas y colocadas en su lugar mediante dos sistemas:
1. Utilizando los dos agujeros realizados en cada barrera para pasar los pernos de instalación y permitir la descarga de los elementos. La colocación de los pernos debe ser cuidadosa. Para el levantamiento se utilizarán cintas adecuadas para el peso de cada barrera.

2. Mediante pinzas homologadas con mordazas de sujeción, dimensionadas para resistir el peso del elemento

- *Montaje de las barreras de hormigón*

La unión entre barreras resulta muy fácil y rápida mediante la pieza de acoplamiento.

Instalación del acoplamiento: Al descargar la barrera del camión y colocarla en su posición, antes de que la barrera toque en el suelo y cuando ambos elementos entran en contacto, se desliza la pieza de acoplamiento entre los dos insertos metálicos que lleva incorporada la barrera.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.
- Atropello por máquina o camión.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas.) según el contenido del Anexo II del R.D. 162711997, por lo que durante la ejecución del paso superior se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la manipulación de elementos con maquinaria de elevación y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado1a. de la Ley 3111995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Realizar limpieza continua de restos de obra en toda la zona de maniobra y acceso de los vehículos y personas a la losa.
- Se señalizará la zona de actuación según Instrucción 8.3.I.C.
- Deberá haber un responsable que guié y visualice la carga durante todo el proceso de izado y movimiento mediante grúa móvil.
- El responsable de izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no es posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando éstas estén izadas. Para su dirección se empelarán cabos de gobierno.
- Durante la colocación de las piezas desde la losa será necesario emplear un sistema de protección como la línea de vida.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil.).
- Las piezas prefabricadas se colocarán según el plan de montaje del fabricante.
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y rejuntado de las piezas.
- Se prohíbe acercarse tanto al camión como a la grúa móvil al borde de la losa donde estén trabajando en ese momento.
- Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de descarga y colocación de piezas prefabricadas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.

BARRERA DE SEGURIDAD O VALLA ANTIVANDÁLICA

Descripción y procedimiento

Se colocará el cerramiento de seguridad a ambos lados de la estructura. Los postes de las vallas quedarán anclados en los laterales exteriores de los pretiles.

Los anclajes de los postes de las vallas estarán provistos de una placa soldada al mismo, y anclado mediante pernos mecánicos sobre la zona del paseo de servicio.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Grupos electrógenos.

- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Hrramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.
- Atropello por máquina o camión.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas…) según el contenido del Anexo II del R.D. 162711997, por lo que durante la ejecución del viaducto se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 3111995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Realizar limpieza continua de restos de obra en toda la zona de maniobra y acceso de los vehículos y personas a la losa.
- Emplear plataformas elevadoras con cesta, para poder colocar las piezas prefabricadas sobre la losa.
- Durante la colocación de las piezas desde la losa será necesario emplear un sistema de protección como la línea de vida.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil.).
- Las piezas prefabricadas se colocarán según el plan de montaje del fabricante.
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y rejuntado de las piezas.
- Las barandillas se retirarán a medida que se vaya colocando la barrera definitiva.
- Se prohíbe acercarse tanto al camión como a la grúa móvil al borde de la losa donde estén trabajando en ese momento.
- Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de descarga y colocación de piezas prefabricadas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

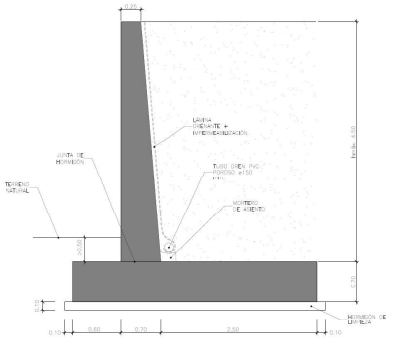
Protecciones colectivas

- Barandillas de protección.
- Redes de seguridad.
- Líneas de vida.
- Ambulancia

MUROS EN MÉNSULA

Descripción y procedimiento

Debido a la geotecnia existente y el gran tamaño de las obras de drenaje transversal las aletas de las mismas estarán conformadas por muros en ménsula de gran altura y que deben considerarse estructuralmente.



Sección tipo muro en ménsula

Conceptualmente el "muro en ménsula" se refiere a aquel muro de contención para salvar diferencias de cotas entre dos vías contiguas. Precisamente dicho muro parte a modo de "ménsula" desde una zapata corrida o cimentación superficial corrida.

Se dispondrá un sistema de impermeabilización y drenaje que asegura un buen mantenimiento y evita empujes hidrostáticos en los muros; este sistema estará constituido por los siguientes elementos:

- Pintura impermeabilizante en las superficies en contacto con el terreno (excepto en las cimentaciones).
- Lámina drenante geocompuesta en el trasdós de los hastiales.
- Tubo-dren de P.V.C. en el arranque del trasdós de hastiales que conduce el agua al sistema de drenaje general.

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:

- Ejecución de zapata corrida o cimentación superficial:
  - Para la zapata, se realiza excavación, encofrado lateral, colocación de armadura con esperas de muro y hormigonado con vibrado. Los medios serán camión pluma, camión hormigonera o bomba, vibrador, grupo electrógeno, retro mixta.
- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso:
  - Para el alzado o muro ménsula, se realiza montaje de encofrado de trasdós, colocación de armadura de muro con andamio, montaje de la otra cara de encofrado, montaje de ménsulas de hormigonado de encofrado, hormigonado con bomba. Se emplean como medios auxiliares camión pluma, grúa autopropulsada para montaje de encofrado, escalera de mano o plataforma elevadora para trabajos por encima de dos m de altura, puntales, útiles para encofrado, eslingas, cadenas para armadura.
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante:
  - Se aplica desencofrante con rodillo en cara de chapa de encofrado expuesta al hormigón a nivel de suelo o con barras telescópicas con rodillo en punta, desde el terreno si la chapa está en alzado apuntalada.
- Tapado de juntas entre piezas:
  - Trabajo de encofrado vertical mediante empleo de madera, para formación de juntas entre alzado de muros. Se utiliza plataforma elevadora o andamio para su montaje.
- Apuntalamiento del encofrado:
  - Empleo de puntales telescópicos con capacidad resistente a soportar efecto de tracción o compresión de la chapa de encofrado. Se emplea plataforma elevadora para su enganche en la parte superior del encofrado en alzado y perforadora de hormigón para su fijación en solera.
- Vertido de hormigón:
  - Se realiza mediante empleo de bomba de hormigón y vibrador para compactación del mismo. A veces se utiliza cubo de hormigón dependiendo del volumen a rellenar en alzado de muro. Se ejecuta por operarios subidos a plataforma de trabajo o ménsula de hormigonado del fabricante del encofrado. Las ménsulas se montan a nivel del suelo junto con el encofrado antes de su izado. La plataforma de hormigonado tendrá su pisa a 1,00 m del coronamiento de la chapa de encofrado de alzado. Para subir a la plataforma se empleará escalera enganchada a punto fijo en coronamiento con plataforma elevadora o andamio, bien apoyada en el suelo horizontal y con sistema anticaídas para subir y bajar. De lo contrario empleo de plataforma elevadora hasta la ménsula de hormigonado con uso de arnés de seguridad por encofradores.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos:
  - Para estos trabajos, se comienza quitando puntales del encofrado de la cara opuesta al trasdós, continuando con el encofrado con plataforma de trabajo. Los enganches a grúa autopropulsada se realizan con plataforma elevadora o andamio. Se quita a continuación los puntales y alzado de encofrado del trasdós del muro. Se emplea grúa autopropulsada, andamio y/o escalera de mano para quitar espadines de encofrados y tuercas, útiles de enganche de chapas de encofrado

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Grúa autopropulsada
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Cubo para vertido de hormigón
- Vibrador.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Andamios metálicos modulares y torres de acceso de tiros y mesetas.
- Encofrados.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)

Riesgos

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos de obra.
- Arrollamiento por máquinas y vehículos de obra.
- Contusiones y torceduras en pies y manos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- Caída de materiales.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

- Polvo.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas...) según el contenido del Anexo II del R.D. 162711997, por lo que durante la ejecución de del viaducto se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 3111995).

CIMENTACIONES SUPERFICIALES

Descripción y procedimiento

Las cimentaciones directas son las más rápidas y de menor costo; se ejecutan cuando se encuentra un terreno apto, competente y cercano a la superficie.

Medios auxiliares y maquinaria

- Bomba de hormigonado (si fuera necesario).
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Retroexcavadora.
- Camiones basculantes.
- Rodillo compactador.
- Pala cargadora.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Riesgos especiales

Se ha identificado la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento), según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de la excavación y cimentación, con maquinaria pesada, se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los trabajos de excavación se realizarán mediante retroexcavadora, para lo cual se respetarán las medidas preventivas previstas en este documento en relación al uso del citado equipo.
- Se respetarán las medidas preventivas previstas en este ESYS en su apartado sobre movimiento de tierras, y muy especialmente en lo referente a taludes estables, criterios de acceso al interior de las excavaciones, las distancias máximas de acopio de tierras y de aproximación de maquinaria al borde de las mismas, señalización o protección de su perímetro, etc.
- El acceso al interior de las excavaciones se acondicionará mediante rampas, que dispondrán de una pendiente que las haga fácilmente transitables para los equipos y para los trabajadores. Estas rampas, así como las restantes zonas de trabajo, se mantendrán en adecuado estado de orden y limpieza.
- El responsable de los trabajos o el recurso preventivo gestionará la circulación a través de las mismas, de forma que éstas no sean empleadas simultáneamente por operarios y maquinaria.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.
- Si por motivos de lluvia, nieve, deshielo, aguas subterráneas, alto nivel freático, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique, etc. antes de comenzar o continuar los trabajos.
- Se prohibirá la presencia de los trabajadores en el interior de aquellas excavaciones que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores.
- Todos los taludes se sanearán previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el fin de evitar la caída sobre los mismos de piedras, bolos, o materiales sueltos.
- Se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de la excavación.
- Se mantendrá la distancia máxima de aproximación de la maquinaria de hormigonado a los bordes de talud.
- Se instalaran topes en todas aquellas maniobras de vertido en retroceso que impliquen un posible riesgo de vuelco.
- En el caso de que los operadores de los camiones no dispongan de la visibilidad suficiente, las maniobras de aproximación serán dirigidas por un señalista.
- Se esmerarán las condiciones de orden y limpieza presentes en los tajos, de forma que se eviten accidentes derivados de posibles caídas al mismo nivel, resbalones, y pisadas sobre objetos.
- No se caminará directamente sobre las parrillas de ferralla, sino que sobre éstas se dispondrán plataformas estables desde las que desarrollen su labor los trabajadores.

- En cada tajo existirá un punto habilitado para el almacenamiento de tacos de madera, puntas, despuntes de acero, y cualquier otro material que proceda de la ejecución.
- Durante el ferrallado y el posterior hormigonado todas las esperas permanecerán protegidas mediante setas.
- Durante el desencofrado, las chapas se eslingarán debidamente siempre antes de que se retiren los elementos de apuntalamiento y arriostramiento.
- Por otra parte, se cumplirá el conjunto de medidas y normas que se han establecido para el encofrado.
- La impermeabilización de la solera siempre se aplicará mediante rodillo telescópico, priorizando la posibilidad de que los trabajos se puedan realizar desde el exterior de la excavación, más allá de la zona delimitada por la malla naranja.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores expuestos a riesgo de caída a distinto nivel.
- Se respetarán las normas e instrucciones que facilite el suministrador o fabricante de la pintura asfáltica, así como el contenido de la ficha de seguridad del producto.
- En los trabajos de aplicación de pintura los trabajadores emplearán los EPI´s de la ficha de seguridad.
- No se iniciará la impermeabilización de la solera hasta no se haya concluido su ejecución y se haya finalizado su desencofrado.
- No se iniciará el trasdosado de la solera hasta que no haya concluido el proceso de impermeabilizado.
- Previamente al inicio de la ejecución de hastiales, y muy especialmente antes de que se monten andamios u otros medios auxiliares, deberán haberse rellenado y compactado los trasdoses de las cimentaciones, de forma que no exista discontinuidad entre su cara superior y la cota de terreno.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.
- Los EPI´s previstos por la ficha de seguridad del fabricante de la pintura asfáltica (al menos, mascarilla, guantes y gafas de seguridad).

Protecciones colectivas

- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

MUROS DE CONTENCIÓN

Descripción y procedimiento

La ejecución de la unidad de obra comprende las operaciones siguientes:
- Montaje del encofrado, con preparación de superficie de apoyo, si es preciso
- Preparado de las superficies interiores del encofrado con desencofrante
- Tapado de juntas entre piezas
- Apuntalamiento del encofrado
- Vertido de hormigón.
- Desmontaje y retirada del encofrado y todo el material auxiliar, una vez la pieza estructural esté en disposición de soportar los esfuerzos previstos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Andamios metálicos modulares y torres de acceso de tiros y mesetas.
- Encofrados.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)

Riesgos

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos de obra.
- Arrollamiento por máquinas y vehículos de obra.
- Contusiones y torceduras en pies y manos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- Caída de materiales.
- Proyecciones de partículas en los ojos.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El tajo contara con la suficiente organización, haciéndose cargo del mismo, un encargado con la necesaria experiencia. Se separarán las personas de las máquinas o camiones.
- En caso necesario ser realizarán las entibaciones oportunas si se detectan zonas del terreno con peligro de desprendimiento durante todo el proceso de ejecución de los muros.
- La ferralla armada en suspensión vertical, para su posterior introducción en el muro, se dirigirá mediante sogas atadas al extremo libre.
- Se instalarán barandillas en las zonas de peligro de caída en altura.
- El desencofrado se realizará siempre con unas metálicas (madera), ejecutándose siempre desde el lado desde el que no puede desprenderse la madera.
- En los trabajos de colocación de las placas de encofrado y en el hormigonado de los muros los trabajadores que realicen estas labores lo harán en plataformas seguras o en terreno firme, utilizando si fuese necesario el arnés de seguridad atado a un elemento resistente.
- Ante situación de coincidencia de paso de camiones, se dará preferencia al más cargado.
- Deben regarse los caminos anexos al tajo, para evitar el levantamiento de polvo.
- Durante la maniobra de descarga, todo el personal se alejará del vehículo encargado de la misma.
- Zonas bien iluminadas en trabajos nocturnos.
- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Se limitará a 25 kg. la carga manipulable por cada trabajador.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protección ocular.
- Protección auditiva.
- Guantes protectores.
- Arnés de seguridad.
- Mono o buzo de trabajo.
- Trajes de agua en época lluviosa.
- Chaleco de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.

5.2.4. Otras estructuras y obras de fábrica

BAJANTES PREFABRICADAS

Descripción y procedimiento

La descarga de las piezas en cada tajo se hará mediante camión-grúa, efectuando una mera descarga del palet. Las canaletas son colocadas bajo una solera de hormigón, asentándolas unas encimas de otras de abajo hacia arriba formando un canal para el drenaje del agua de escorrentía. Una vez repartidas las piezas a lo largo del talud, se procederá a extender la solera de hormigón para la colocación de las canaletas.

El escaso peso de las piezas permite la manipulación de las mismas por un solo operario y manualmente. Los operarios para todas estas operaciones estarán protegidos frente al riesgo de caída en altura haciendo uso de arnés de seguridad anclados a líneas de vida previamente instaladas antes de los inicios de los trabajos.

Para las zonas donde las bajantes se realicen en los estribos de las estructuras, las líneas de vida estarán ancladas a puntos fijos de la propia estructura (estribos).

En las zonas fuera de las estructuras, las líneas de vida estarán ancladas a puntos fijos y estables. Estos puntos fijos podrán ser dados de hormigón construidos para soportar las cargas a soportar. Se habilitarán los accesos a las zonas de trabajo según la orografía del terreno.

Según los casos se puede acceder al talud desde arriba o desde abajo. No obstante, el trabajador antes de acceder a la zona de trabajo se anclará a la línea de vida. El anclaje de la línea de vida se colocará al menos 2 m antes de la coronación del talud, de tal forma que el trabajador se ate con mucha antelación. Tanto de terraplén como de desmonte.

El contratista deberá disponer de los cálculos justificativos de la resistencia de los puntos de anclaje y líneas de vida empleadas.

En las zonas hasta una altura inferior a 2 m se colocarán las bajantes accediendo mediante una escalera de mano.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión-grúa.
- Camión hormigonera.
- Bomba de hormigón.
- Escalera de mano.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos por objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

Riesgos especiales

Para la ejecución de los trabajos (colocación de cunetas y bajantes prefabricadas) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El acceso al tajo y a la zona de trabajo en general se realizará por las zonas de suelo más regular y menor pendiente.
- Tanto los accesos como el propio frente de trabajo se mantendrán ordenados y limpios de elementos extraños que puedan entorpecer el tránsito o los propios trabajos, tales como bajantes rotas, pegotes de hormigón o mortero sobrantes, etc.
- Las operaciones de descarga y reparto de material estarán coordinadas por el Encargado del tajo, para evitar que se realicen con la gente trabajando por el talud.
- Para la descarga de materiales mediante grúas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionados sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima. En caso de manipulación manual se hará uso de guantes y casco.
- Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- Los elementos descargados se realizarán en posición horizontal, garantizando su estabilidad al desestrobar e impidiendo el deslizamiento de los materiales gracias a auxiliares de obra.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Antes de iniciar los trabajos de ejecución de las bajantes, se procederá a la colocación de la línea de vida vertical, preparando si fuese necesario un acceso adecuado para los trabajadores.
- No se permitirá la presencia de trabajadores por los taludes si no tienen su arnés de seguridad atado a la línea de vida.
- Se habilitarán, en lugar seguro, zonas predeterminadas para el acopio de tierras y otros elementos retirados.
- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos. En el caso que se realicen actividades a la vez el recurso preventivo controlará la ejecución y la coordinación de las actividades.
- Las líneas de vida cumplirán las condiciones establecidas en el Pliego del ESYS.
- Las líneas de vida y los puntos de anclaje utilizados serán lo suficientemente resistentes para los esfuerzos que vayan a soportar.
- Está totalmente prohibido realizar trabajos simultáneos sobre la misma vertical o cercanos a la vertical.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores encaramados sobre plataformas y/o cazos, palas, etc. provenientes de la maquinaria de obra utilizada, tales como retroexcavadoras o similares, para realizar los trabajos.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Toda plataforma de trabajo situada a más de 2 m de altura deberá protegerse con algún tipo de protección colectiva. Cuando sea necesario se recurrirá al uso del arnés de seguridad.

Protecciones individuales

- Arnés de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajos.
- Barrera de defensa New Jersey.
- Líneas de vida.

EJECUCIÓN DE MARCOS IN SITU

Descripcion y procedimiento

Los pasos a seguir para su ejecución serán los habituales en estos casos, según se citan a continuación:

- Preparación de superficie de apoyo.
- Ejecución de la losa inferior (encofrado, ferralla y hormigonado).
- Ejecución de los hastiales y aletas (encofrado, ferralla y hormigonado).
- Ejecución de la losa superior (encofrado, ferralla y hormigonado).
- Ejecución del sistema de impermeabilización.
- Relleno en trasdós de la estructura.
- Acabado, remates y varios.

Ejecución de losa inferior

Medios auxiliares y maquinaria

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Retroexcavadora, retrocargadora y/o pala cargadora.
- Camiones de transporte de material procedente del movimiento de tierras.
- Compactadores y pisones.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Riesgos especiales

La presencia del recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado".
- Los trabajos de excavación se realizarán mediante retroexcavadora, para lo cual se respetarán las medidas preventivas previstas en este documento en relación al uso del citado equipo.
- Se respetarán las medidas preventivas previstas en este ESYS en su apartado sobre movimiento de tierras, y muy especialmente en lo referente a taludes estables, criterios de acceso al interior de las excavaciones, las distancias máximas de acopio de tierras y de aproximación de maquinaria al borde de las mismas, señalización o protección de su perímetro, etc.
- El acceso al interior de las excavaciones se acondicionará mediante rampas, que dispondrán de una pendiente que las haga fácilmente transitables para los equipos y para los trabajadores. Estas rampas, así como las restantes zonas de trabajo, se mantendrán en adecuado estado de orden y limpieza.
- El responsable de los trabajos o el recurso preventivo gestionará la circulación a través de las mismas, de forma que éstas no sean empleadas simultáneamente por operarios y maquinaria.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.
- Si por motivos de lluvia, nieve, deshielo, aguas subterráneas, alto nivel freático, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique, etc. antes de comenzar o continuar los trabajos.
- Se prohibirá la presencia de los trabajadores en el interior de aquellas excavaciones que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores.
- La ejecución de los pasos inferiores no se iniciará hasta que no se hayan desviado todas las vías abiertas al tráfico rodado a las que se pretende dar servicio mediante los mismos (caminos) y por lo tanto no se hayan ejecutado los correspondientes desvíos provisionales
- Todos los taludes se sanearán previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el fin de evitar la caída sobre los mismos de piedras, bolos, o materiales sueltos.
- Se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de la excavación.
- Durante la ejecución del hormigonado se prohibirá la presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas.
- Se mantendrá la distancia máxima de aproximación de la maquinaria de hormigonado a los bordes de talud.
- Se instalarán topes en todas aquellas maniobras de vertido en retroceso que impliquen un posible riesgo de vuelco.
- En el caso de que los operadores de los camiones no dispongan de la visibilidad suficiente, las maniobras de aproximación serán dirigidas por un señalista.
- Se esmerarán las condiciones de orden y limpieza presentes en los tajos, de forma que se eviten accidentes derivados de posibles caídas al mismo nivel, resbalones, y pisadas sobre objetos.
- No se caminará directamente sobre las parrillas de ferralla, sino que sobre éstas se dispondrán plataformas estables desde las que desarrollen su labor los trabajadores.

- En cada tajo existirá un punto habilitado para el almacenamiento de tacos de madera, puntas, despuntes de acero, y cualquier otro material que proceda de la ejecución.
- Durante el ferrallado y el posterior hormigonado todas las esperas permanecerán protegidas mediante setas.
- El acceso a la parte superior de la solera (para el ferrallado, hormigonado, comprobaciones de topografía, etc.) se resolverá con pasarelas dotadas de plataformas metálicas, rígidas y estables, las cuales estarán perfectamente apoyadas y ancladas en cada uno de sus extremos (en el talud y en la cimentación)
- Las pasarelas estarán provistas de una barandilla reglamentaria dotada de listones superior e intermedio (el superior a una altura mínima de 1,00 m.) y rodapié.
- Durante el desencofrado, las chapas se eslingarán debidamente siempre antes de que se retiren los elementos de apuntalamiento y arriostramiento.
- Por otra parte, se cumplirá el conjunto de medidas y normas que se han establecido para el encofrado.
- La impermeabilización de la solera siempre se aplicará mediante rodillo telescópico, priorizando la posibilidad de que los trabajos se puedan realizar desde el exterior de la excavación, más allá de la zona delimitada por la malla naranja.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores expuestos a riesgo de caída a distinto nivel.
- Se respetarán las normas e instrucciones que facilite el suministrador o fabricante de la pintura asfáltica, así como el contenido de la ficha de seguridad del producto.
- Durante los trabajos de aplicación de pintura los trabajadores emplearán los EPI´s indicados en la citada ficha de seguridad.
- No se iniciará la impermeabilización de la solera hasta no se haya concluido su ejecución y se haya finalizado su desencofrado.
- No se iniciará el trasdosado de la solera hasta que no haya concluido el proceso de impermeabilizado.
- Previamente al inicio de la ejecución de hastiales y aletas, y muy especialmente antes de que se monten andamios u otros medios auxiliares, deberán haberse rellenado y compactado los trasdoses de las cimentaciones, de forma que no exista discontinuidad entre su cara superior y la cota de terreno.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturón de seguridad en la maquinaria.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Protecciones colectivas

- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Barrera de tipo new jersey.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

Ejecución de hastiales y aletas

Medios auxiliares y maquinaria

- Camión grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Andamios metálicos.
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.)
- Puntales telescópicos.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura,..) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso inferior estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado".
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izados habilitados por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso.
- Las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.
- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por operarios que dispongan de formación específica en esta materia.
- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que estos no se estabilicen de manera adecuada y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento, etc.
- Se prohibirá su deslingado hasta que no se apuntalen o anclen debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse) y se arriostren en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas,...).
- Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la única salvedad de que en este caso el eslingado se realizará antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.
- Todos los anclajes al terreno, los arriostramientos y las uniones entre chapas, etc., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, y siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.
- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados, y por ende, la estabilidad de todas las chapas que se deban instalar (tanto de forma individual como en conjunto).
- Lo indicado resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado.
- Se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.
- La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que si o se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, ya que los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc. podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que deriven de tales maniobras.
- No se iniciarán los trabajos de hormigonado en ninguna de las fases hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.
- Durante los trabajos de ferrallado todas las esperas se protegerán mediante setas o capuchones plásticos.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas.
- Se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga de los equipos de elevación y sus accesorios, que serán revisados (las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) de forma que se garanticen sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento.
- El armado de los hastiales y las aletas se izará desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.
- Todas las operaciones de encofrado y ferrallado que se realicen mediante la grúa autopropulsada serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras.
- Se prohibirá que las plataformas de trabajo de los andamios se empleen para acopiar los paquetes de ferralla. Éstos se descenderán hasta la cota de terreno, y desde ella los trabajadores suministrarán el material a sus compañeros en los andamios.
- Se prohibirá que durante la ejecución de los trabajos los operarios salgan o se encaramen sobre la barandilla de los andamios con el fin de ganar alcance.
- Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen o suelten las barras hasta que éstas no se hayan atado y asegurado debidamente, de forma que no generen un riesgo de caída sobre los operarios.
- Se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de altura a la que se encuentren. Además, si se diera la circunstancia de que conforme avancen los trabajos de ferrallado y encofrado se vea mermada la visibilidad con que cuente el operador de la grúa autopropulsada durante el montaje de nuevas chapas o barras de armado, las maniobras se auxiliarán por un señalista que regule las operaciones desde puntos que cuenten con una visibilidad adecuada.
- El hormigonado y el vibrado de los muros se realizará sobre ménsulas o consolas de hormigonado previamente instaladas en la cara exterior de los encofrados. Estas consolas se instalarán junto con las propias chapas de encofrado con la salvedad de sus plataformas de trabajo y de las barandillas, que se montarán desde una plataforma elevadora de personal, prohibiéndose que los trabajadores se encaramen sobre la cesta o incluso abandonen el recinto que ésta delimita durante el transcurso de los trabajos.
- Las plataformas de trabajo de las consolas de hormigonado deberán ser sólidas y resistentes, y se montarán de tal forma que no existan huecos ni discontinuidades entre las mismas.
- Las barandillas de que dispongan las ménsulas de hormigonado reunirán las garantías de estabilidad, solidez y resistencia que exige la normativa vigente, y protegerán a los trabajadores en todas las zonas.
- No se permitirá el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado en tanto en cuanto éstas no se hayan arriostrado y estabilizado.

- El riesgo de caída del trabajador hacia su frente durante los trabajos de hormigonado y vibrado se evitará disponiendo las consolas de tal modo que su plataforma de trabajo se sitúe al menos 1,00 m. por debajo de la coronación de los encofrados, que actuarán como protección colectiva.
- Se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado de los muros los trabajadores accedan al interior de los mismos.
- El PSYS de la empresa contratista determinará la necesidad de disponer cartuchos o conos embebidos en el hormigón, mediante los que se prevea el montaje de una protección colectiva que evite posibles caídas en altura en posteriores fases de trabajo (ejecución de la losa, etc.).

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Protecciones colectivas

- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Barandillas provisionales durante el montaje y desmontaje de andamios y torres de acceso.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Barrera de tipo new jersey.
- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

Ejecución de losa superior

Medios auxiliares y maquinaria

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Plataforma elevadora de personal.
- Bomba de hormigón.
- Cubas hormigonera.
- Vibrador.
- Grupos electrógenos.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Andamios metálicos modulares y torres de acceso de tiros y mesetas.
- Cimbras
- Escaleras de mano.
- Sierra circular o mesa de corte.
- Sierra radial.
- Herramientas de mano (martillos, barras de uña, etc.).

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles y móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos a partículas.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y golpes por vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (riesgo de caída de personas en altura,) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del paso inferior estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la ejecución de estructuras, y que hacen preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado".
- La ejecución de la losa se iniciará con el montaje de una cimbra cuajada dotada de plataforma de trabajo en su coronación.
- La cimbra dispondrá de un Proyecto de Montaje firmado por un técnico competente, un detallado procedimiento de montaje y desmontaje conforme a las instrucciones que facilite el

fabricante o suministrador de la cimbra, etc. Además, los operarios que intervengan en los trabajos deberán contar con formación específica para ello.

- Riesgo de caída en altura: Ejecutada la plataforma para realizar la losa superior, se deberá proceder a la colocación tanto de red de protección horizontal bajo plataforma (se hace durante el cimbrado y antes de ejecutar la plataforma), como línea de vida longitudinal entre extremos de plataforma (empleando plataformas elevadoras de personas PEMP), para la posterior colocación de barandillas y sargentos en los bordes de la plataforma. También se puede colocar las barandillas y sargentos desde la propia plataforma elevadora si el terreno lo permite.
- El montaje y desmontaje de la cimbra será supervisado conforme al contenido del R.D. 2177/2004. De igual forma, no se permitirá la puesta en servicio de la cimbra hasta que no se hayan satisfecho los requisitos de inspección que exige el citado R.D., es decir, hasta que no se haya certificado documentalmente su montaje.
- La cimbra se montará y desmontará conforme a las normas básicas establecidas en el procedimiento de trabajo que al efecto la empresa contratista integre en su PSYS.
- Sobre las plataformas, los trabajadores harán uso de arnés de seguridad de doble cabo que irá equipado con un dispositivo retráctil.
- Se prohibirá la presencia de trabajadores encaramados sobre la propia estructura de la cimbra, independientemente de que hagan uso de equipos de protección individual anti-caídas.
- Una vez montada la plataforma de trabajo en la coronación de la cimbra, tanto ésta como los propios alzados de los muros actuarán como protección colectiva que evite cualquier situación de caída. Bajo estas condiciones, y desde las plataformas de trabajo, se iniciará el montaje de las vigas "HM", de las riostras, y de los módulos de tablero fenólico.
- El acceso a la zona de los trabajos, tanto durante el encofrado como posteriormente para el ferrallado, se realizará mediante torre de acceso de tiros y mesetas.
- Las medidas preventivas asociadas al ferrallado y hormigonado de las losas, una vez acotado el riesgo de caída en altura y las condiciones de los medios de acceso, se corresponderán con las previstas para anteriores fases de trabajo (ejecución de soleras, hastiales, etc.) en materia de estabilidad de las cargas suspendidas, prohibición de presencia de operarios en su zona de influencia, orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos, etc.
- Durante la fase de hormigonado de la losa, deberán preverse conos o cartuchos embebidos en el hormigón mediante los que se pueda instalar una barandilla reglamentaria.
- La barandilla se montará previamente al desencofrado, de tal manera que cuando los trabajadores accedan a la losa dispongan de protección frente al riesgo de caída en altura.
- La barandilla se prolongará hasta conectar con la dispuesta en las aletas, de forma que no existan huecos abiertos en la estructura, y se mantendrá durante todo el periodo de ejecución hasta que se complete el montaje de las barreras definitivas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad de doble cabo con dispositivo retráctil.
- Gafas anti-proyecciones y anti-salpicaduras.
- Protectores auditivos.
- Cinturones y muñequeras anti-vibratorias.
- Fajas lumbares.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección
- Conos o cartuchos para el montaje de barandillas rígidas.
- Setas de protección de esperas.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas y caídas en altura o a distinto nivel.
- Malla naranja de tipo stopper.
- Líneas de vida.
- Redes de seguridad.
- Puesta a tierra de todos los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.

CUNETÓN DE HORMIGÓN ARMADO

El proceso de ejecución de las cunetas parte de una adecuación del terreno y a continuación se procederá al hormigonado de los dos taludes de la cuneta.

Las principales medidas preventivas a tomar en la ejecución del drenaje longitudinal (cunetas, cunetas de protección de taludes, etc.) se basan en la utilización de pequeña maquinaria y herramientas, y en la ejecución de las cunetas de hormigón con moldes adaptados según la tipología del drenaje longitudinal.

Los riesgos ocasionados a la ejecución de los trabajos son los derivados principalmente al vertido y hormigonado de cunetas, y los ocasionados por el manejo de distinta maquinaria.

Cabe destacar que, si los trabajos se realizan junto a viales afectados, con tráfico de vehículos, se tiene que realizar la señalización del desvío o corte de carril auxiliado por señalistas, colocando la señalización según la Instrucción 8.3 I.C.

Dentro de esta unidad también incluiremos los trabajos de colocación de cámaras y de arquetas de registro prefabricadas. Además, una vez finalizadas las arquetas, y hasta la colocación de las tapas definitivas, se protegerán los huecos, bien tapadas con plataformas metálicas ancladas al terreno o balizadas en su perímetro con malla sttoper.

Procedimiento de Ejecución

La ejecución se hará teniendo en cuenta lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Teniendo en cuenta los aspectos que se destacan a continuación:

- Preparación del lecho de asiento

- A partir de la superficie de terreno se procede a la excavación de la caja que requiera la cuneta, así como a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.
- La excavación se realizará de aguas abajo a aguas arriba intentando en todo momento mantener la nivelación y las pendientes, de manera que no se produzcan retenciones de agua ni encharcamientos.
- Cuando el terreno natural no cumpla las condiciones de tolerable, podrá ponerse una capa de material seleccionado de un espesor de más de diez centím (10 cm) convenientemente nivelada y compactada si el Director de Obra lo considera oportuno, siempre teniendo en cuenta lo establecido en el correspondiente Pliego.
- Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas necesarias para evitar las erosiones y cambio de características del lecho de asiento, de manera que el tiempo que el lecho permanezca sin recubrir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días.

- Hormigonado
  - La puesta en obra del hormigón se hará de acuerdo a lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-2008) en el pliego correspondiente y con las condiciones que exija el Proyecto.
  - Se cuidará la terminación de las superficies no permitiendo irregularidades mayores de 15 mm medidas con regla de 3 m estática según la NLT 334.
  - Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milím, ni a la cuarta parte del espesor nominal. Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

- Juntas
  - Las juntas se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en los planos o en el Proyecto.
  - Las juntas de contracción se ejecutarán como norma general, a distancia de dos m, su espesor será de tres milím en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milím en las juntas selladas.
  - Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica, su espeso estará comprendido entre quince y veinte milím.
  - Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Retroexcavadoras.
- Camión hormigonera.
- Talocha y llanas.
- Encofrados y puntales.
- Grupo electrógeno.
- Vibrador de hormigón.

Riesgos

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos y cortes por manejo de la talocha.
- Erosiones o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel
- Caídas de objetos sobre las personas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Riesgo de contacto con el hormigón.

Riesgos especiales

Estas actividades se realizan en la fase de extendido de las capas granulares, por lo que se prevé que exista concurrencia de actividades en zonas de la traza.

Además, existen actuaciones que se realizan al pie de la coronación de los taludes (cuneta de protección de taludes o cuneta guarda), donde existe el riesgo de caída en altura por lo que por este motivo será preceptiva la presencia de recurso preventivo para estas actividades.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Para los trabajos de ejecución de cuneta en protección de taludes (cuneta guarda), se montarán barandillas y balaustres colocados con tocho de ferralla de ø 16 mm en su interior, bien anclado en el terreno en la coronación del talud a 1 metro distancia. La colocación de las barandillas y balaustres se realizará siempre desde el lado contrario al talud. Dichas operaciones se supervisarán por el recurso preventivo debido al riesgo de caída a distinto nivel por el talud. Una vez montadas las barandillas y balaustres, se procederá a la ejecución de dicha cuneta. Si la cuneta no pudiese retranquearse a la distancia propuesta, se instalará una línea de vida atada a puntos fijos para que los trabajadores tengan el arnés de seguridad atado en todo momento.
- La línea de vida para los trabajos de revestimiento de la cuneta con hormigón, se colocará en paralelo a la cuneta y a una distancia de 2,00 m desde el borde interior de cuneta (respecto al borde exterior de coronamiento del talud), la cual estará enganchada en dos puntos fijos o más, dependiendo de las características del cable y el número de operarios que decidan sujetarse sobre dicha línea de vida (como regla general, los apoyos no distarán mas de 15 m el uno del otro), que deberán materializarse en el campo mediante dos cubos de hormigón en masa con enganches para su traslado mediante camión grúa o a través de anclajes realizados “in situ” y aprobados por técnico especialista.
- Para los trabajos de ejecución de cunetón, una vez realizada la excavación y antes de proceder al ferrallado, encofrado y hormigonado, se deberá colocar en el borde de la excavación y a una distancia mínimos de 1,00 m, una barandilla de protección, para evitar caída a distinto nivel.
- No obstante, si fuese necesario realizar alguna operación en la que hubiese que rebasar la señalización de balizamiento, el trabajador deberá emplear el arnés de seguridad atado a un punto fijo resistente.

- Los movimientos de talochado y/o allanado de la superficie de las cunetas, se realizarán siguiendo las debidas condiciones ergonómicas y de manipulación de cargas.
- No se podrán emplear los taludes para acceder a puntos de trabajo.
- La maquinaria empleada debe tener los dispositivos de señalización acústica y visual en correcto funcionamiento.
- Está prohibido ubicarse en las cercanías del radio de acción de la maquinaria.
- Se cumplirán las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio de Seguridad frente al hormigonado, vertido de hormigón y movimiento de tierras.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones) y guantes que eviten el contacto directo con el hormigón.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C.
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Línea de vida.

CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS

Abastecimiento de agua y saneamiento

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, abastecimiento o saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los SS.AA., se solicitarán a los Organismos encargados, para poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada, se señalizará, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Descubierta la tubería, si la profundidad de la excavación fuese superior a la situación de la conducción, se suspenderá la excavación y se apuntalará la tubería, para evitar rotura por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará para evitar daños por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del CSYS.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.
- En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
- Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

En el montaje de tuberías, además de las normas comunes anteriores, se tendrán presentes los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán las normas dictadas para los mismos. La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles, sin emplear manos o pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de las pruebas, se revisará la instalación y quedarán inaccesibles, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o escapes peligrosos.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se comunicará al jefe de obra.

Canalizaciones de gas

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que

participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas será profesional y estará autorizado por el jefe de obra para su participación.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pudiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

5.2.5. Firmes y pavimentos

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual, así como de organización y señalización adecuadas.

PUESTA EN OBRA DE CAPA DE FIRME BITUMINOSO NUEVO

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo PSYS:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente ESYS.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras. Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

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.

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, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, 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, Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, 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.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales: "PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"; "NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA".

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

5.2.6. Pequeñas obras de fábrica y drenaje

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

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.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El PSYS de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco). Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.

OBRAS DE DRENAJE

Cunetas

Descripción y procedimiento

El proceso de ejecución de las cunetas parte de una adecuación del terreno y a continuación se procederá al hormigonado de los dos taludes de la cuneta. El hormigonado se podrá realizar de manera continua mediante máquina cunetadora.

Las principales medidas preventivas a tomar en la ejecución del drenaje longitudinal (cunetas, cunetas de protección de taludes, etc.) se basan en la utilización de pequeña maquinaria y herramientas, y en la ejecución de las cunetas de hormigón mediante una cunetadora con moldes adaptados según la tipología del drenaje longitudinal. Los riesgos ocasionados a la ejecución de los trabajos son los derivados principalmente al vertido y hormigonado de cunetas, y los ocasionados por el manejo de distinta maquinaria tales como cunetadora, cuba de hormigón, etc.

Cabe destacar que, si los trabajos se realizan junto a viales afectados, con tráfico de vehículos, se tiene que realizar la señalización del desvío o corte de carril auxiliado por señalistas, colocando la señalización según la Instrucción 8.3 I.C.

Por otro lado, existirán trabajos de formación de cunetas junto a la traza de la obra existiendo interferencias con el paso de distinta maquinaria de obra y trabajos de movimientos de tierras -extendido de capa de forma y subbalasto-, por lo que dichos trabajos deberán estar señalizados con la suficiente antelación, y delimitados mediante elementos de defensa (barrera New Jersey) para delimitar la zona de trabajos del resto de actuaciones en la traza.

Dentro de esta unidad también incluiremos los trabajos de colocación de cámaras y de arquetas de registro prefabricadas. Además, una vez finalizadas las arquetas, y hasta la colocación de las tapas

definitivas, se protegerán los huecos, bien tapadas con plataformas metálicas ancladas al terreno o balizadas en su perímetro con malla sttoper.

Ejecución

La ejecución se hará teniendo en cuenta lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. Teniendo en cuenta los aspectos que se destacan a continuación:

- *Preparación del lecho de asiento*

  A partir de la superficie de terreno se procede a la excavación de la caja que requiera la cuneta, así como a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

  La excavación se realizará de aguas abajo a aguas arriba intentando en todo momento mantener la nivelación y las pendientes, de manera que no se produzcan retenciones de agua ni encharcamientos.

  Cuando el terreno natural no cumpla las condiciones de tolerable, podrá ponerse una capa de material seleccionado de un espesor de más de diez centím (10 cm) convenientemente nivelada y compactada si el Director de Obra lo considera oportuno, siempre teniendo en cuenta lo establecido en el correspondiente Pliego. Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas necesarias para evitar las erosiones y cambio de características del lecho de asiento, de manera que el tiempo que el lecho permanezca sin recubrir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días.

- *Hormigonado*

  La puesta en obra del hormigón se hará de acuerdo a lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-2008) en el pliego correspondiente y con las condiciones que exija el Proyecto.

  Se cuidará la terminación de las superficies no permitiendo irregularidades mayores de quince milím medidas con regla de tres m estática según la NLT 334.

  Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milím, ni a la cuarta parte del espesor nominal. Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

- *Juntas*

  Las juntas se ejecutarán de acuerdo a lo establecido en los planos o en el Proyecto.

  Las juntas de contracción se ejecutarán como norma general, a distancia de dos m, su espesor será de tres milím en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milím en las juntas selladas.

  Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica, su espeso estará comprendido entre quince y veinte milím.

  Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Retroexcavadoras.
- Retrocargadoras.
- Camión hormigonera.
- Talocha y llanas.

Riesgos

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos y cortes por manejo de la talocha.
- Erosiones o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel
- Caídas de objetos sobre las personas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Riesgo de contacto con el hormigón.

Riesgos especiales

Estas actividades se realizan en la fase de extendido de las capas granulares, por lo que se prevé que exista concurrencia de actividades en zonas de la traza.

Además, existen actuaciones que se realizan al pie de la coronación de los taludes (cuneta de protección de taludes o cuneta guarda), donde existe el riesgo de caída en altura por lo que por este motivo será preceptiva la presencia de recurso preventivo para estas actividades.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Para los trabajos de ejecución de cuneta en protección de taludes (cuneta guarda), se balizará con malla stopper la coronación del talud a 1 metro distancia. La colocación de la malla se realizará siempre desde el lado contrario al talud. Dichas operaciones se supervisarán por el recurso preventivo. Una vez colocada la malla de balizamiento se procederá a la ejecución de dicha cuneta. Si la cuneta no pudiese retranquearse a la distancia propuesta se instalará una

línea de vida atada a puntos fijos para que los trabajadores tengan el arnés de seguridad atado en todo momento.
- No obstante, si fuese necesario realizar alguna operación en la que hubiese que rebasar la señalización de balizamiento, el trabajador deberá emplear el arnés de seguridad atado a un punto fijo resistente.
- Los movimientos de talochado y/o allanado de la superficie de las cunetas, se realizarán siguiendo las debidas condiciones ergonómicas y de manipulación de cargas.
- No se podrán emplear los taludes para acceder a puntos de trabajo.
- La maquinaria empleada debe tener los dispositivos de señalización acústica y visual en correcto funcionamiento.
- Está prohibido ubicarse en las cercanías del radio de acción de la maquinaria.
- Se cumplirán las medidas preventivas establecidas en el presente Estudio de Seguridad frente al hormigonado, vertido de hormigón y movimiento de tierras.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones) y guantes que eviten el contacto directo con el hormigón.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y/o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3 I.C.
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.
- Línea de vida.

COLOCACIÓN Y MONTAJE DE TUBOS

Descripción y procedimiento

Para el proceso de ejecución de colocación de tubos y marcos el primer paso es el acopio cerca del tajo, que se realizará con camión grúa. La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio.

La colocación de los tubos y de los marcos prefabricados se realizará con grúa autopropulsada, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por el usuario, o bien la empresa contratista.

Se ha hecho necesario la ejecución de 8 marcos de anchura variable en el cuerpo del terraplén. La ejecución de estos marcos prefabricados in situ se llevará a cabo en las siguientes fases:

- Sin corte horario:
  - Ejecución de los marcos en módulos de 10,00 m de longitud en las proximidades de su lugar de implantación.
- Con corte horario:
  - Levante de vía y excavación de terraplén
  - Colocación de los marcos con grúa y asentamiento de los mismos
  - Relleno del trasdós con suelo cemento
  - Ejecución de capa de forma de 0,50 m
  - Ejecución de la superestructura

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión-grúa.
- Grúa autopropulsada
- Retroexcavadora.
- Hormigonera.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de material).
- Equipo para vibrado interno de hormigón.

Riesgos

- Vuelco de grúa por exceso de carga.
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos y marcos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.

Riesgos especiales

Para la ejecución de los trabajos (colocación de tubos) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta lo analizado en el apartado 8.2.5.1 Izado de cargas por medios mecánicos.

- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Para efectuar la descarga de los tubos y marcos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo). Las operaciones de acopio y transporte de tubos se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel. Los tubos estarán perfectamente apoyados y acuñados y con los elementos de izado ya colocados desde el suministro.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden. Se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos y marcos se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos y marcos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
  - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre tablones paralelos colocados 1/5 de los extremos del tubo.
  - No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
- Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos marcos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos y marcos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación de los tubos y marcos se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo o el marco.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre las tuberías y marcos o permanecer sobre ellos cuando estén en servicio.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje.
- En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos y marcos en el interior de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- Los trabajadores que estén montando los tubos y marcos usarán obligatoriamente guantes de cueros, casco y botas de seguridad.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Mascarillas de protección

Protecciones colectivas

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

TUBOS DE PVC

Descripción y procedimiento

- *Desagües*

  Comprende el conjunto de tubos y perforaciones, necesarios para la evacuación y canalización de las aguas trasdosadas, efectuadas bajo la fibra inferior de los tableros.

  La ejecución de los taladros se realizará con taladros, e introduciendo el tubo de PVC. Los espacios entre los tubos y los taladros se sellarán con mortero tixotrópico mientras que la parte agargolada del desagüe con el taladro se sellará con cordón de masilla de poliuretano.

  Los taladros salvarán las armaduras por aplicación de pachómetro y los testigos obtenidos durante la ejecución de los taladros, se guardarán e identificarán para posibles ensayos mecánicos.

Una vez dispuestos los taladros, se dispondrá el tubo, penetrando la parte ranurada hacia el trasdós, donde se halla el relleno de balasto. Se realizará el sellado en la holgura entre taladro tubo mediante la masilla elástica.

Una vez situados y colocado el cordón de sellado del perímetro bajo el tablero, se verterá el mortero fluido, rellenando los espacios entre hormigón y piezas hasta que fluya por la fibra superior del tablero.

A continuación, se colocará una corona de sujeción anclada a la fibra inferior del tablero y fija a los tubos.

- *Tubos de PVC*

Comprende el conjunto de operaciones, materiales y medios auxiliares necesarios para colocar los tubos de PVC, prolongación del desagüe dispuesto en los elementos estructurales. Estos tubos permitirán evacuar y canalizar las aguas pluviales de la plataforma.

Maquinaria y medios auxiliares

- Plataforma elevadora de personal.
- Andamios.
- Herramientas manuales.
- Sonda a rotación.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Trabajos en intemperie.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición al ruido.
- Iluminación inadecuada.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de estos trabajos se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se utilizarán guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero.
- Se dispondrá la herramienta ordenada y no por el suelo.
- No se permitirá el trabajo en tajos inferiores.
- Se utilizará andamiaje en condiciones de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Se realizarán los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Vallado de obra.
- Señalización.
- Barandillas.
- Cable fiador de seguridad.

1.1.1.1 ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Descripción y procedimiento

Corresponde a arquetas y pozos con las siguientes características:

- Arquetas de paso de canalizaciones de servicios afectados (electricidad, telecomunicaciones, etc) con dimensiones que van desde los 40 x 40 cm hasta los 70 x 70 cm en planta, con alturas variables sin superar el metro.
- Arquetas para canalizaciones de instalaciones de ADIF con dimensiones similares al punto anterior.
- Arquetas para saneamiento de 40 x 40 cm a 70 x 70 cm
- Arquetas de transición de canaletas a canalizaciones
- Arquetas para drenaje en cunetas longitudinales, tubos dren y colectores.
- Arquetas de 150 x150 cm para canalizaciones de instalaciones eléctricas.
- Pozos de registro para saneamiento prefabricados de tapa ø 60 cm y profundidades variables.
- Arquetas tipo F de 150 x 90 x 110 cm
- Arquetas de 200 x 200 x 220 cm para red de riego en zonas de paso bajo plataforma de vía.

Para la ejecución de estas arquetas y pozos, dependerá de los tipos de materiales a utilizar y de las profundidades de los mismos.

Para arquetas y pozos de pequeñas dimensiones el procedimiento será el que se describe a continuación.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
- Excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes.
- Preparación de la superficie de asiento con solera de hormigón en para ambiente normal, incluso la formación de salida para favorecer el drenaje de la arqueta.
- Colocación de los módulos prefabricados de hormigón sobre la solera.
- Relleno y compactación mediante pisón de la sobre excavación con material procedente de la excavación.
- Colocación de la tapa y cerco de hormigón prefabricado.

Cuando las profundidades superen los 2,00 m de altura, los procedimientos de ejecución deberán tener en cuenta los medios auxiliares para la ejecución de los trabajos.

Para arquetas de más de 2,00 m de altura, deberán tratarse como si se ejecutasen muros de hormigón armado, es decir, empleando andamios, escaleras, arnés de seguridad y los medios necesarios para trabajos en altura.

También habrá que vallar la zona alrededor de la excavación para evitar caída a distinto nivel y realizar rampas de acceso a la zona de solera de las arquetas.

En el caso de la ejecución de pozos de registro, generalmente son prefabricados, es decir, se prepara la solera de fondo y teniendo en cuenta el procedimiento de montaje de cada aro y el cono final, se deberá realizar de alguna de las siguientes formas:

Ir subiendo alturas de prefabricados a medida que se vaya subiendo la cota de la excavación mediante movimiento de tierras, pero habrá que vallar alrededor del pozo para evitar caídas cuando se llegue a cada cota.

La otra forma y más común, es la de levantar por completo todo el pozo de registro prefabricado, es decir, desde solera colocando la vbase, luego los aros y finalmente el cono y tapa. Se conatrá con ayuda de andamios para ir quitando las eslingas en cada aro o emplear un útil del fabricante para la colocación de aros y conos prefabricados, lo cual disminuye el riesgo, ya que el trabajo lo hace directamente la grúa, sólo con apoyo puntual de cabo de gobierno si fuese necesario para la correcta colocación.

Medios auxiliares y maquinaria

- Hormigonera pastera.
- Grupo electrógeno.
- Escaleras de mano.
- Herramientas manuales.
- Entibaciones.

Riesgos

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Deslizamientos del terreno.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo y diferente nivel.
- Desprendimiento de cargas.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Heridas con máquinas cortadoras (sierra circular).
- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de hormigón (dermatosis).
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Radiaciones y electrocuciones.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento y hundimiento, caída en altura) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, impermeabilización, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El acceso y salida se efectuara mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior y sobrepasarán la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general alrededor de la arqueta.
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 1,5 m. se adoptaran las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 2 m., se rodeará su boca con barandillas y se tapará si es posible con chapones o chapas de encofrado.
- Cuando la profundidad de una arqueta sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo: rodearla mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro al del pozo, más 2 m; rodearla mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.
- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación.
- Para evitar que materiales puedan caer en el interior de pozos mientras haya trabajadores en su interior, se deberán seguir las siguientes medidas:
  - Los acopios de materiales deberán estar lo más alejado posible de las zonas de pozos, para lo cual se deberá determinar con antelación la zona destinada para ello.
  - Se deberá mantener el vallado provisional mediante vallas metálicas o similares para evitar que las materiales se sitúen cercanos a la boca del pozo.
  - Se deberán mantener limpios de materiales los caminos y zonas de acceso cercanas a dichos pozos.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del cemento o de acelerantes de fraguado).
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección

Protecciones colectivas

- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación e influencia.

ARQUETAS PREFABRICADAS

Descripción y procedimiento

Para el proceso de ejecución de colocación arquetas prefabricadas el primer paso es el acopio cerca del tajo. La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como el balizamiento del acopio. La colocación de las arquetas prefabricadas se realizará con camión grúa, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por el usuario, o bien la empresa contratista.

Luego de la colocación de la arqueta se procede al montaje de cercos y tapas de fundición que, dependiendo de las dimensiones y peso, en algunos casos será necesario el empleo de medio auxiliares, tal es el caso de camiones pluma. Se deberá tener en cuenta en la manipulación mecánica de cargas, que se realice empleando eslingas o útiles adecuados a su uso y se deberá cumplir con las medidas preventivas sobre elevación de cargas.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión-grúa.
- Grupos electrógenos.
- Escaleras de mano.
- Eslingas y útiles de izado.

Riesgos

- Caídas de material prefabricado.
- Caída personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Para la ejecución de los trabajos (colocación de arquetas prefabricadas) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se delimitará la zona de actuación para evitar daños a terceros durante la manipulación y la colocación de las piezas prefabricadas.
- Está prohibido pasar las piezas izadas por encima de los operarios.
- Previamente al izado de las piezas se comprobará la existencia de anclajes para poder elevarlas sin riesgo a que se caigan.
- Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se señalizarán y se protegerán mediante vallado móvil.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga.

- En las tareas de colocación de piezas, se mantendrán los acopios debidamente ordenados y no se dejarán herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los vehículos.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de las arquetas y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- El corte de piezas con disco se ejecutará en vía húmeda.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- Siempre que sea posible se manejarán las cargas mediante ayuda mecánica, si no es posible se hará entre un número de personas adecuado.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Para los trabajos de colocación de las piezas manualmente, se tendrán en cuenta las medidas enunciadas en el apartado de "manipulación manual de cargas".

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja para sobreesfuerzos.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento.
- Valla móvil.

ARQUETAS DE FÁBRICA DE LADRILLO

Descripción y procedimiento

Corresponde a aquellos trabajos de albañilería en los que es necesaria la construcción de arquetas de forma manual, mediante empleo de ladrillos, cemento, agua arena, para las conducciones con tuberías y registros de pozos o arquetas de diferentes instalaciones a nivel del terreno.

Corresponde a arquetas con las siguientes características:

- Arquetas de paso de canalizaciones de servicios afectados (electricidad, telecomunicaciones, etc) con dimensiones que van desde los 40 x 40 cm hasta los 70 x 70 cm en planta, con alturas variables sin superar el metro.
- Arquetas para canalizaciones de instalaciones de ADIF con dimensiones similares al punto anterior.
- Arquetas para saneamiento de 40 x 40 cm a 70 x 70 cm
- Arquetas de transición de canaletas a canalizaciones
- Arquetas para drenaje en cunetas longitudinales, tubos dren y colectores.
- Arquetas de 150 x150 cm para canalizaciones de instalaciones eléctricas.
- Arquetas tipo F de 150 x 90 x 110 cm

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación, carga y transporte a vertedero de los materiales sobrantes.
- Preparación de la superficie de asiento con solera de hormigón.
- Acopio de materiales para su ejecución como ladrillos, arena, cemento y agua.
- Mediante hormigonera eléctrica se realiza la mezcla de cemento, arena y agua formando la pasta de unión de los ladrillos. Cuando se necesita mortero en mayor cantidad, se pide una hormigonera de mortero si hay más cuadrillas trabajando.
- Manipulación manual de los ladrillos, la pasta en cubos, empleo de herramientas manuales y ejecución de la forma de la arqueta hasta terminar.
- Colocación de la tapa y cerco de hormigón prefabricado.

Medios auxiliares y maquinaria

- Hormigonera pastera.
- Grupo electrógeno.
- Escaleras de mano.
- Herramientas manuales
- Carretilla elevadora.
- Manipuladora telescópica
- Camión pluma

Riesgos

- Atropellos y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Deslizamientos del terreno.
- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo y diferente nivel.
- Desprendimiento de cargas.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Heridas con máquinas cortadoras (sierra circular).
- Proyección de partículas.
- Salpicaduras de hormigón (dermatosis).
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vibraciones.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento y hundimiento, caída en altura) según el Anexo II del R.D. 1627/97, por lo que durante estos trabajos estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, en cuanto a la concurrencia de las diferentes actividades que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en la realización de obras de drenaje (movimientos de tierra, colocación de prefabricados pesados, impermeabilización, etc.), se hace necesaria la presencia de recurso preventivo que realice el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- El acceso y salida se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior y sobrepasarán la profundidad a salvar en 1 m aproximadamente.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m (como norma general alrededor de la arqueta.
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 1,5 m se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de la arqueta sea igual o superior a 2 m, se rodeará su boca con barandillas y se tapará si es posible con chapones o chapas de encofrado.
- Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del cemento o de acelerantes de fraguado).
- Botas de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas

- Vallas de contención de peatones a 2 m del borde.
- Señalización y balizamiento de la zona de actuación e influencia.

LÁMINA DRENANTE

Descripción y procedimiento

Consiste en la fijación al trasdós de las obras de fábrica (muros, estribos, bóvedas etc) de una lámina drenante que, conectada a un sistema longitudinal constituido por un tubo también drenante, evacue las posibles aguas de filtración que puedan incidir sobre las obras a proteger.

Se cortará la lámina a la longitud deseada y se colocará en la superficie del intrados del túnel a impermeabilizar fijándola mecánicamente. Seguidamente se procederá a la colocación de una nueva tira solapando y cubriendo la hilera lateral de fijaciones de la anterior, fijando esta nueva tira mediante soldado por termofusión en el lateral del solape, y fijaciones mecánicas en el otro lateral y eje longitudinal. La lámina, debe de quedar adaptada a la superficie del túnel sin formar bolsas.

Se proseguirá con la colocación del resto de tiras solapando en las anteriores longitudinal o transversalmente.

Se sellarán con material elástico los encuentros de la lámina con elementos sobresalientes de la superficie a impermeabilizar, y se impermeabilizarán las fijaciones que quedan vistas con piezas redondas de la misma lámina termosoldadas.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Herramientas eléctricas.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas.
- Atrapamiento.
- Caídas de objetos en manipulación sobre los pies.
- Caídas de cargas.
- Pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes.
- Sobreesfuerzos por trabajar en posturas incómodas o por continúo traslado de material.
- Proyección de partículas.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que exista riesgo grave de caída en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Se pararán los trabajos en caso de lluvia, nieve o si la velocidad del viento es superior a 50 Km.
- Se realizarán los trabajos siempre a sotavento.

- Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del area a impermeabilizar.
- Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.
- El soporte habrá alcanzado la resistencia necesaria. Realizar los trabajos siempre sobre superficies secas.
- La superficie del soporte estará siempre limpia de polvo, aceites y grasas, no tendrá material suelto. Se extremarán el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- El recubrimiento acabado se protegerá del paso de personas, equipos o materiales.

- La temperatura de trabajo será mayor o igual a 5ºC.
  - Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
  - Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano sin haber puesto previamente los medios de protecciones colectivas para evitar los riesgos de caída al vacío.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento
- Líneas de vida.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad.
- Protector auditivo.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída.
- Chaleco reflectante.

5.2.7. Suministro y colocación de geotextil

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las aguas superficiales que pueden afectar los trabajos se desviarán y conducirán fuera del area a impermeabilizar.
- Las zonas que por su forma puedan retener agua en su superficie se corregirán antes de la ejecución.
- El soporte habrá alcanzado la resistencia necesaria. Realizar los trabajos siempre sobre superficies secas.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio de los rollos de geotextil.
- Las pilas se formarán sobre suelo llano y lugar capaz de soportar las cargas de almacenamiento.
- Para la descarga del material mediante grúas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionados sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima. En caso de manipulación manual se hará uso de guantes y casco.
- Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- Los elementos descargados se realizarán en posición horizontal, garantizando su estabilidad al desestrobar e impidiendo el deslizamiento de los materiales gracias a auxiliares de obra.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- En la manipulación manual no se deben manejar pesos excesivos por parte de un solo operario.
- En operaciones en equipo, los operarios se colocarán al mismo lado de la carga, ejecutando los movimientos al unísono y preferiblemente con voces de mando dadas por el responsable.
- Trabajar a la altura correcta manteniendo la espalda recta y evitando las posturas incómodas y forzadas.
- Para levantar manualmente la carga mantener la espalda recta flexionando las piernas para realizar el esfuerzo con ellas al estirarlas.
- Queda prohibidos los acopios al borde de una zanja manteniendo la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Los trabajos a realizar en los bordes de taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a puntos fuertes.
- Los desperdicios o recortes, se recogerán acopiándose para su posterior eliminación.
- Mantener los pies bien apoyados durante el trabajo.
- En los desplazamientos pisar sobre suelo seguro, no correr talud abajo.
- Para darle la herramienta a otro compañero, siempre en la mano, nunca tirarla para que la coja. Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros (2-3 m) en los desplazamientos y en el trabajo. Tomar precauciones al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, y no meter las manos directamente debajo de ellos.

- Extremar las precauciones cuando se utilicen elementos para la sujeción de la malla al suelo, utilizando siempre las gafas antiproyecciones.
- La superficie del soporte estará siempre limpia de polvo, aceites y grasas, no tendrá material suelto. Se extremarán el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- El recubrimiento acabado se protegerá del paso de personas, equipos o materiales.
- No se permitirá la presencia de personal bajo el radio de acción de la maquinaria.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Los vehículos o máquinas intervinientes sólo serán manipulados por personal debidamente capacitado y autorizado.
- La superficie del soporte estará siempre limpia de polvo, aceites y grasas, no tendrá material suelto. Se extremarán el orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- El recubrimiento acabado se protegerá del paso de personas, equipos o materiales.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad.
- Protector auditivo.
- Mascarilla.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída (si no hay colocadas barandillas de protección).
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento.
- Líneas de vida (si no hay colocadas barandillas de protección).

5.2.8. Replanteo

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. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- 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.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- 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 antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, 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.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

REPLANTEO DE GRANDES MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico de obra o público.

- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

REPLANTEO EN OBRAS DE FÁBRICA O TRABAJOS LOCALIZADOS

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el PSYS de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:
- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LA VÍA DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el PSYS:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para 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.

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, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

5.2.9. Instalaciones ferroviarias

CANALETA PREFABRICADA

Descripción y procedimiento

La canaleta para el tendido de cables a lo largo del trazado está constituida por elementos prefabricados de hormigón, situados paralelamente a las vías y provistos de tapa, quedando esta última enrasada a la cota superior del subbalasto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:
- Control de calidad en fábrica.
- Suministro y recepción en obra de las piezas de canaleta prefabricada.
- Excavación, carga y transporte de los materiales sobrantes.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Colocación de la canaleta sobre material drenante.
- Relleno de la sobreexcavación con subbalasto y compactación, o con mortero de cemento.
- Colocación de la tapa de hormigón.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Retroexcavadora
- Camión-grúa.
- Carretillas elevadoras.
- Camión hormigonera.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos por objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

Riesgos especiales

Para la ejecución de los trabajos (colocación de canaletas) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se delimitará la zona de actuación para evitar daños a terceros durante la manipulación y la colocación de las piezas prefabricadas.
- Está prohibido pasar las piezas izadas por encima de los operarios.
- Previamente al izado de las piezas se comprobará la existencia de anclajes para poder elevarlas sin riesgo a que se caigan.
- Las zonas con riesgo de caída a distinto nivel se señalizarán y se protegerán mediante vallado móvil.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga.
- En las tareas de colocación de piezas, se mantendrán los acopios debidamente ordenados y no se dejarán herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los vehículos.
- El corte de piezas con disco se ejecutará en vía húmeda.
- Se mantendrán las zonas de trabajo con el debido orden y limpieza y se utilizarán guantes y botas de seguridad.
- Siempre que sea posible se manejarán las cargas mediante ayuda mecánica, si no es posible se hará entre un número de personas adecuado.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Para los trabajos de colocación de las piezas manualmente, se tendrán en cuenta las medidas enunciadas en el apartado de "manipulación manual de cargas".

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Ropa de trabajo.
- Botas de agua.
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Arnés de seguridad.
- Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas

- Señalización de riesgos.
- Vallas de limitación y protección.

CANALIZACIONES

Descripción y procedimiento

Corresponde a trabajos de ejecución de canalizaciones mediante apertura de zanjas con retroexcavadora, colocación de tubería de PVC de 110 mm de diámetro para cableado, con vertido de hormigón en formación de prisma desde canaleta o similar por camión hormigonera, con posterior tapado de la zanja hasta terminación.

Maquinaria y medios auxiliares

- Retroexcavadora.
- Camión hormigonera.
- Vibradores.
- Grupo electrógeno.
- Herramientas manuales.
- Maquinas herramienta (radiales, mesas de corte).

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Atropellos o choques con o contra vehículos.
- Dermatitis por contacto con cemento.

Riesgos especiales

La presencia de recurso preventivo será obligatoria por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de rotura, taqueo y carga de material, que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior del vaciado
- Los vibradores contarán con toma de tierra y protección diferencial a través de los cuadros eléctricos del tajo. Cuando sea posible, el vibrado se efectuará ubicado el operario en el exterior de la zanja.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Faja antilumbar.

Protecciones colectivas

- Vallado de la zona de trabajo.
- Señalización de riesgos.

5.2.10. Vía

LEVANTE Y RETIRADA DE VÍA

Descripción y procedimiento

Los trabajos de levante suponen la retirada del balasto, vías y traviesas mediante maquinaria específica de vía, previo corte de los carriles con tronzadora de carril. Se realizará el levante de la vía por parejas.

Previo a la operación del levante propiamente dicho se ha de proceder al corte de carril (o el desembridado), en tramos homogéneos de carril, (generalmente 18 ó 36 m). Las bridas retiradas son acopiadas para el transporte e inspección. Las sujeciones estarán retiradas de su posición de apriete, y acopiadas para su traslado.

El trabajo de la maquinaria comienza levantando el carril, mediante grúa, con ganchos especiales y con los apoyos necesarios, en función de la longitud de las barras, para formar la menor contra flecha posible al suspenderlas, cargándolas en las plataformas vacías del tren de trabajo, apiladas encima de tablas y dispuestas entre el patín y la cabeza, para evitar el contacto entre aceros. Es recomendable disponer un máximo de tres hiladas de carril, afianzadas mediante bridas.

Posteriormente se retiran manualmente las placas de asiento y acodadas, acopiándolas para su transporte. Después se levantan las traviesas, cargándolas en las plataformas para el transporte.

Una vez retirada la vía, mediante una pala cargadora se limpiará la plataforma retirando la capa de balasto necesaria para la renovación dejándola limpia y plana.

El material sobrante se carga y se lleva al exterior donde se depositará temporalmente hasta llevarlo a vertedero.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Locomotora para tracción.
- Clavadora de tirafondos / Llave de impacto.
- Tronzadora de carriles.
- Camión grúa.
- Pala cargadora.
- Gato hidráulico.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Máquina mixta.
- Grúa autopropulsada.
- Barras de hierro.
- Tenaza manual.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atropellos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos: electrocución.
- Contactos térmicos: quemaduras.
- Riesgo de incendio.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Caídas de objetos desprendidos o en manipulación.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a gases nocivos en soldadura.
- Exposición a contactos eléctricos por corriente de retorno del carril.
- Incendio y explosión.

- Sobreesfuerzos
- Ruido
- Polvo

Riesgos especiales

Es preceptiva la presencia de recurso preventivo en trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los trabajos.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Al levantar una vía se usarán siempre dos gatos, uno en cada hilo, servidos por un hombre por gato, haciendo el levante simultáneamente. Al calzar o batear la vía debe cuidarse la postura del gato y no provocar su caída. Queda prohibido soltar bruscamente el seguro para que el gato quede libre.
- En los trabajos de soldadura eléctrica, los equipos se deberán conectar a un cuadro eléctrico auxiliar con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra.
- En los trabajos de manipulación de traviesas de madera, se evitará el contacto directo con la piel y se usarán obligatoriamente mascarillas adecuadas.
- Se mantendrá el orden y limpieza de los tajos
- Se prohíbe la permanencia o paso bajo cargas suspendidas y en el radio de acción de la maquinaria.
- Los trabajos se realizarán con corte de tráfico ferroviario, sobre todo en aquellas zonas a desmontar carril próximas a las vías en servicio, por lo que se deberá realizar una coordinación entre la empresa propietaria de la vía y la empresa contratista para tratar las interferencias y adaptar las medidas preventivas adecuadas para realizar los trabajos en condiciones de seguridad.
- Estos tajos, se independizarán de los demás mediante la señalización y balizamiento adecuados.
- Antes de iniciar la actividad se dispondrá de la autorización correspondiente y si la misma lo requiere de la presencia del Piloto de Seguridad.
- Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen dentro de la zona de seguridad. También será necesario la presencia del piloto de seguridad cuando no habiendo corte de circulación en las vías se vaya a trabajar próximo a la zona de seguridad.
- Los tirafondos deben aflojarse paulatinamente, uno a uno, sin llegar a desclavar ninguno de ellos, al tiempo que se golpea al carril para obligarle a adoptar su forma en relajamiento.
- En el caso de grúas autopropulsadas, los operadores de grúas deberán disponer de carné de gruísta y deberán contar con la formación adecuada, estando autorizados por su empresa para la realización de estos trabajos.
- Para los operadores de grúas articuladas sobre camión, deberán de tener una formación adecuada y estar autorizados por su empresa para la realización de estos trabajos.
- En el caso de que el gruísta no tenga visibilidad suficiente para realizar la actividad, se designará un jefe de maniobras que dirija los movimientos de la grúa (RD 837/2003).
- Los maquinistas deberán seguir las siguientes indicaciones:
  - En todo momento estarán pendientes del radio de acción de la máquina, evitando que haya trabajadores en él.
  - Siempre que vayan a realizar una maniobra en presencia de trabajadores accionarán las señales acústicas.
  - Nunca pasarán una carga suspendida por encima de los trabajadores.
  - No llevarán personas sobre la máquina.
  - Todas las tareas de mantenimiento se realizarán con el motor parado, y por personal autorizado.
  - Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
  - Para el manejo de las diferentes máquinas se seguirá el manual de instrucciones.
  - Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
  - Toda la zona de obra próxima a líneas de ferrocarril será adecuadamente balizada y señalizada para evitar que, durante la ejecución de unidades de obra que no interfieran directamente en el gálibo del ferrocarril, se puedan producir invasiones no deseadas del mismo.
  - Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando no haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen fuera de la zona de seguridad.
  - Se prohibirá el cruce de línea de ferrocarril tanto por el personal de obra como por los vehículos y maquinaria. Se pondrá de manifiesto en las sesiones de formación los riesgos de estas acciones. Solamente se podrá cruzar la vía con autorización expresa del piloto y por el lugar que se indique.
  - El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
  - Deberá respetarse las distancias de seguridad manteniendo entre el carril más cercano y la zona de trabajo más próxima una distancia mínima de 3 m.

Precauciones en soldadura oxiacetilénica

- Se organizarán los tajos de soldadura de tal manera que los soldadores estén el menor tiempo posible de exposición a los gases.
- Se deberá disponer de extintores, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables.
- Deberán mantenerse alejados y protegidos los materiales combustibles del lugar de soldadura tales como gasolina, gasóleo, pintura, acetileno, propano.
- Los residuos procedentes de las soldaduras se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar un incendio.

- Las máquinas eléctricas a utilizar dispondrán de puestas a tierra, o de doble aislamiento de protección.
- Durante la operación de soldeo es aconsejable evitar la presencia de persona que no haya de intervenir en ella.
- Las zonas destinadas al almacenamiento del material necesario para efectuar este tipo de soldaduras, estarán debidamente señalizadas, indicando expresamente el riesgo de incendio-explosión existente.
- Se organizarán los tajos de soldadura de tal manera que los soldadores estén el menor tiempo posible de exposición a los gases.
- En las proximidades del lugar de soldadura, no habrá recipientes de combustibles, ya que el recorte de las rebabas origina proyecciones incandescentes.
- Mantener en todo momento las botellas en servicio en posición vertical en sus soportes.
- No se utilizarán las botellas de gases en posición horizontal o inclinadas.
- No se mezclarán bombonas vacías con llenas y bombonas de diferentes gases.
- Las mangueras de gas estarán provistas de válvulas antirretroceso y sus uniones deben ser estancas.
- Las válvulas antirretroceso se instalarán en ambas conducciones tanto a la salida de las botellas como a la entrada al soplete.
- Mantener en buen estado las mangueras, evitando su contacto con superficies calientes, cortantes o productos químicos. Se rechazarán las mangueras que presenten defectos.
- Diariamente se verificará la ausencia de fugas revisando las juntas, racores, y grifos. Así mismo se comprobar que los grifos y los manoreductores de las botellas de oxígeno están limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que la de oxigeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras. No invertir las mangueras de acetileno y de oxígeno.
- Durante el uso del equipo evitar la formación de bucles o nudos en las mangueras. Así mismo debe evitarse que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas
- Se señalizarán las zonas de almacenamiento de los equipos oxicorte mediante la señal de peligro explosión y prohibido fumar. Las bombonas se almacenarán en posición vertical.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad. No se emplearán cadenas o cables metálicos para elevar y transportar las botellas pues estas podrían deslizarse.

Precauciones en corte de carril

- Antes de realizar el corte de los carriles se unirán estos para dar continuidad mediante un conductor de acero.
- Esta máquina nunca debe ser transportada con el motor en marcha. Solo debe agarrarse mediante la empuñadura tubular, orientando el disco hacia atrás.
- Antes de poner el motor en marcha, hay que comprobar el buen estado y la correcta fijación de las protecciones del disco y correa.
- Verificar el buen funcionamiento del mando de aceleración y del conmutador de parada. Estos dispositivos deben moverse libremente y no sufrir alteración alguna.
- Se debe recordar en todo momento como parar la máquina rápidamente en caso de emergencia. Procure mantener las empuñaduras secas y limpias.
- No intervenir sobre el depósito de carburante, ni manipular el carburante cuando existe:
- Fuente posible de incendio (soplete, cigarrillo encendido, chispas, etc.).
- Materias incandescentes o de temperatura elevada (restos de soldaduras, escorias diversas, etc.).
- Desenrosque lentamente el tapón de llenado para que la presión (si la hay) se disipe sin fuga de carburante. Esto es importante en climas calientes, cuando la máquina ha sido dejada en un lugar al aire libre o después de haber sido usada tiempo largo.
- Guarde los trapos o demás medios de limpieza empapados de carburante, en un lugar alejado de todas las fuentes posibles de fuego o combustión.
- Compruebe a menudo que ningún Órgano del motor presente fugas de carburante. Si se da alguna fuga, parar inmediatamente el motor y no volver a arrancar la máquina mientras no se haya solucionado este problema.
- Los discos fisurados, resquebrajados o deformados deben eliminarse inmediatamente y sustituirse por discos sin defectos.
- Esta máquina se debe utilizar siempre fijada al pie de tronzadora (tomillosoporte). No arrancar nunca la máquina si no se haya sujeta correctamente a su pie.
- El pie de tronzadora debe fijarse en el carril, en la mejor posición para realizar el corte.
- Orientar siempre el corte de forma que no presente riesgo de incendio y utilice algún objeto en forma de pantalla para evitar el mismo.
- Cuando arranque la máquina, nadie debe encontrarse cerca de esta y mucho menos frente a ella.
- No abandonar la tronzadora con el motor dando vueltas en ralentí; debe pararla cuando deje de utilizarla. Antes de dejar la máquina debe esperar que deje de dar vueltas el disco.
- Evitar las posiciones de trabajo en que el polvo de esmerilado, las chispas o los gases de escape puedan alcanzar alguna parte del cuerpo que no esté protegida.
- Cuando el trabajo se lleva a cabo en una doble vía, tener muy presente el tráfico de la vía que haya quedado libre a la circulación.
- Toda maquinaria que interviene en obra deberá ser utilizada de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones especificadas en su ficha de seguridad.
- Toda maquinaria en obra deberá seguir un programa de mantenimiento revisándose de forma especial sus elementos de seguridad.
- En los trabajos de corte de carriles, deberán de existir dos extintores del tipo polvo ABC.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad.
- Guantes de protección contra materiales o sustancias nocivas.
- Pantalla facial.
- Ropa de trabajo ignifuga.

- Mandil, polainas y gafas para soldador
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Mono de color amarillo, con bandas reflectantes para trabajos nocturnos.
- Gafas o pantallas contra impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.

Protecciones *colectivas y señalización*

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Extintores en el tajo de trabajo.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Balizamiento de la entrevía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Disponer de transmisores/receptores, walkie-talkies, para coordinar las operaciones.
- Carcasas de protección en los equipos de trabajo y herramientas eléctricas.
- Cabinas y pórticos anti-vuelco en la maquinaria.

APEO DE VÍA

Descripción y procedimiento

Para poder acometer los trabajos bajo las vías, ya sea para la ejecución de pasos inferiores o montaje de marcos "in situ", el primer paso a realizar es el montaje de un apeo de vía, dispuesto baja las vía de ferrocarril, que conformará una plataforma sobre la que apoya la superestructrua de la vía garantizando el paso de las circulaciones durante la ejecución de trabajos en las obras de drenaje.

El apeo está formado por unas vigas principales en sentido longitudinal a las vías, por dos vigas armadas, una cada lado de la vía, compuestas por varios perfiles metálicos, sin separación horizontal entre ellos y con una separación vertical variable entre en sus ejes en función de la luz libre necesaria, de este modo se forma una viga compuesta. Además de estas vigas principales, el apeo consta de unas vigas secundarias para poder soportar los carriles de la vía, que se colocan transversalmente a estos y apoyando en el hueco entre las vigas principales.

Medios auxiliares y maquinaria

- Camión grúa.
- Equipo de soldadura.
- Radial.

Riesgos

- Caída de la viga metálica.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Riesgos propios de la soldadura
- Quemaduras
- Proyección de chispas de soldadura
- Incendios y explosiones.
- Cortes al utilizar las esmeriladoras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Atrapamientos.
- Desplome de apilamientos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes por rotura de los discos abrasivos.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Toda plataforma de trabajo situada a más de 2 m de altura deberá protegerse con algún tipo de protección colectiva. Cuando sea necesario se recurrirá al uso del arnés de seguridad.
- Los gruistas deben recibir instrucciones sobre cargas máximas autorizadas, que no deben pasar cargas por encima de las personas, que no deben dar tirones a las cargas, etc.
- En días de lluvia intensa, tormentas, nieves o heladas fuertes se suspenderán los trabajos, al igual que cuando la velocidad del viento sea elevada.
- Los encargados de las maniobras deben tener una perfecta coordinación, para evitar los choques y los golpes. Debe establecerse un código de señales para evitar confusiones. Preferiblemente este código será el indicado por la norma UNE 003.
- El acopio de los elementos de la estructura metálica debe hacerse en orden inverso al de su utilización, y se planificarán de tal modo que cada elemento que vaya a ser transportado no sea estrobado por ningún otro.
- Los caminos de acceso y circulación se encontrarán protegidos, manteniéndose siempre limpios y en perfecto orden.
- Es imprescindible el estudiar y planificar, dadas las características del material por su dimensión, peso y dentro del planning general de la obra:
- Las vías de circulación.
- Los medios auxiliares necesarios para su carga en el almacén y los de descarga en el punto de recepción.
- Trazado de las vías así como el firme de las mismas.
- Para dirigir piezas de gran tamaño se utilizarán cuerdas guía sujetas a los extremos de los perfiles.
- La capacidad de los medios auxiliares para la carga y descarga en los talleres, tanto de obra como de prefabricación, deben ser proporcionados a los de los grandes almacenes distribuidores de los perfiles, chapas y demás materiales.
- El personal ha de ser competente en este tipo de operaciones y ha de estar dotado de todas las prendas de protección personal, con herramientas apropiadas y medios auxiliares suficientes, que se encuentren en buen estado.

- El izado de vigas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- No se debe izar el material hasta el momento en que se vaya a colocar y asegurar.
- No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.
- El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.
- No se realizarán trabajos de soldadura si existen a menos de 6 m productos inflamables o combustibles.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con la puntera reforzada y suela antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Protecciones colectivas

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización
- Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas

RIPADO DE VÍA

Descripción y procedimiento

Para el levante y ripado de cualquier vía, existen dos métodos de trabajo. El método previsto para el levante y ripado de vía es mediante corte y desplazamiento.

Mediante corte y desplazamiento:

- Los trabajos de levante suponen retirar el balasto, vías y traviesas con maquinaria específica de vía previo corte de los carriles con tronzadora de carril. Realizado el corte y levante, se desplaza la vía a su nueva ubicación.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa autopropulsada.
- Pala cargadora.
- Motosierra de carriles.
- Gato hidráulico.
- Bateadora ligera de línea.
- Perfiladora.
- Estabilizador dinámico.
- Pórticos para renovación de vía.
- Posicionadora de carriles.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Polvo.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Cuando se proceda a cortar el carril en plena vía, se efectuará previamente un conexionado uniendo dos puntos del mismo hilo de la vía, para dar continuidad eléctrica. Esta operación se efectuará en cualquier caso (se haya o no realizado corte de tensión).
- Los tirafondos deben aflojarse paulatinamente, uno a uno, sin llegar a desclavar ninguno de ellos, al tiempo que se golpea al carril para obligarle a adoptar su forma en relajamiento.
- Al levantar una vía se usarán siempre dos gatos, uno en cada hilo, servidos por un hombre por gato, haciendo el levante simultáneamente. Al calzar o batear la vía debe cuidarse la postura del gato y no provocar su caída. Queda prohibido soltar bruscamente el seguro para que el gato quede libre.
- Al ripar la vía, cada barra de apalancamiento debe ser manejada por un solo hombre.
- En los trabajos de soldadura eléctrica, los equipos se deberán conectar a un cuadro eléctrico auxiliar con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra.
- En los trabajos de manipulación de traviesas de madera, se evitará el contacto directo con la piel y se usarán obligatoriamente mascarillas adecuadas.

- Se mantendrá el orden y limpieza de los tajos
- Los elementos de izado se revisarán diariamente antes de su uso por quien designe el contratista.
- Se prohíbe la permanencia o paso bajo cargas suspendidas y en el radio de acción de la maquinaria.
- Los trabajos se realizarán con corte de tráfico ferroviario, sobre todo en aquellas zonas a desmontar carril próximas a las vías en servicio, por lo que se deberá realizar una coordinación entre la empresa propietaria de la vía y la empresa contratista para tratar las interferencias y adaptar las medidas preventivas adecuadas para realizar los trabajos en condiciones de seguridad.
- Estos tajos, se independizarán de los demás mediante la señalización y balizamiento adecuados.
- Los trabajadores en ningún caso cogerán por sus propios medios elementos voluminosos o pesados, de forma que puedan sufrir sobreesfuerzos. Estos trabajos, siempre que sea posible, se realizarán por medios mecánicos.
- Los operadores de grúas deberán disponer de carné de gruista y deberán contar con la formación adecuada, estando autorizados por su empresa para la realización de estos trabajos.
- En el caso de que el gruista no tenga visibilidad suficiente para realizar la actividad, se designará un jefe de maniobras que dirija los movimientos de la grúa (RD 837/2003).
- El ripado y desplazamiento de vías se realizará con los equipos de trabajo y maquinaria adecuados para tal fin según el manual de instrucciones del fabricante.
- Para el manejo de las diferentes maquinas se seguirá el manual de instrucciones.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Balizamiento de la entrevía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.
- Protecciones individuales
- Casco.
- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Mono de color amarillo, con bandas reflectantes para trabajos nocturnos.
- Gafas o pantallas contra impactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.

REPLANTEO Y PIQUETEADO DE VÍA

Descripción y procedimiento

Esta actividad recoge tanto el replanteo como el piqueteado de la vía.

Las operaciones de replanteo y piqueteado, consisten en el establecimiento de los puntos de marcaje y colocación de piquetes a ambos lados de la plataforma, los nos indican la distancia de los mismos al eje de la vía más próxima, normalmente 3,50 m. Sobre los piquetes se marca normalmente la distancia del piquete al carril más próximo (activo) de la vía, así como la cota que debe de tener el carril, y el p.k. del piquete.

En la zona donde deban instalarse aparatos de vía estará montada durante la ejecución de las obras vía provisional, generalmente, sobre madera y carril de segundo uso.

El replanteo del eje de la vía directa debe corresponder con el de la vía general.

En primer lugar se replantearán, las secciones más representativas e importantes del aparato de vía (se indica las partes a replantear de un desvío en la figura 1.1), comprobando con los planos de instalación de cada aparato el alcance total del suministro en cada uno de ellos, disponiendo los piquetes necesarios a ambos lados de la plataforma y fuera de la zona de trabajo de la maquinaria de montaje, quedando determinada de esta forma la superficie de ocupación del aparato de vía y sus transiciones. El replanteo se hará por topografía clásica apoyándose en las bases empleadas la ejecución del montaje de vía. Los piquetes deberán ser lo suficientemente estables para mantener su operatividad durante todo el proceso de montaje.

Esta operación que será realizada por la Contrata adjudicataria de las obras, deberá ser comprobada por la Asistencia Técnica y aprobada por la Dirección de las obras del ADIF, debiendo formalizarse la correspondiente Acta de Replanteo, antes de iniciarse los trabajos de montaje.

Si por necesidades de la obra se quieren colocar las traviesas de transición o zonas con traviesa de aparato de vía entre juntas de contraaguja de aparatos de vía próximos, antes de la instalación de los mismos, será imprescindible disponer previamente del Acta de Replanteo aprobada. En esta actividad se tendrá en cuenta además todo lo expuesto en el apartado 8.2.2 Trabajos de replanteo topográfico.

La colocación de hitos de replanteo tiene como objetivo el establecimiento de una segunda red de referencia, partiendo de la Red Básica de Vértices del organismo encargado de la explotación de la vía.

Se realizan las siguientes etapas de replanteo durante la ejecución de la vía:

Replanteo de la capa de balasto (extensión y aproximación en cota).

Replanteo de la vía, tanto para el montaje de vía como para los sucesivos levantes (por medio de los piquetes anteriormente mencionados).

Las labores de replanteo y topografía comienzan antes del inicio de los trabajos y se extienden hasta el final de la obra.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Aparatos de topografía.
- Jalones y miras.
- Grupo electrógeno.
- Vibradores de hormigón.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Arrollamientos.
- Caídas a nivel.
- Contusiones y torceduras en los pies.
- Golpes en las manos durante el empleo del martillo.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- No permanecer en el radio de acción de las máquinas que se encuentren trabajando.

Protecciones individuales

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Protecciones colectivas
- Malla de balizamiento.

Implantación de piquetes en la vía

Riesgos

- Arrollamientos.
- Caídas a nivel.
- Contusiones y torceduras en los pies.
- Golpes en las manos durante el empleo del martillo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión se colocarán fuertes topes, en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que, por otra parte, siempre deberán de ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe el desplazamiento del vehículo con las canaletas desplegadas libremente.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas que se encuentren trabajando.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- Toda la zona de obra próxima a líneas de ferrocarril será adecuadamente balizada y señalizada para evitar que, durante la ejecución de unidades de obra que no interfieran directamente en el gálibo del ferrocarril, se puedan producir invasiones no deseadas del mismo.
- Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando no haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen fuera de la zona de seguridad.

Protecciones individuales

- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero para la manipulación de objetos.
- Protecciones colectivas
- Malla de balizamiento

Implantación de hitos de replanteo

La ejecución de esta actividad llevará implícito los riesgos propios del hormigonado por vertido directo.

Riesgos

- Caída de objetos.
- Caída del personal al mismo y/o distinto nivel.
- Pinchazos y golpes contra obstáculos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Trabajos sobre pisos húmedos o mojados.
- Contacto con el hormigón (dermatitis).
- Atrapamientos.
- Salpicaduras del hormigón en los ojos.
- Vibraciones por manejo de aguja vibrante.
- Ruido puntual y ambiental.

- Contacto eléctrico.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión se colocarán fuertes topes, en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que, por otra parte, siempre deberán de ser dirigidas desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar del hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se prohíbe el desplazamiento del vehículo con las canaletas desplegadas libremente.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Protecciones individuales

- Cascos.
- Guantes de cuero para la manipulación de objetos.
- Guantes de goma.
- Calzado impermeable al agua y a la humedad.
- Mono de trabajo.

Protecciones colectivas

- Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria.

TRANSPORTE Y DESCARGA DE BALASTO

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- El transporte de balasto deberá realizarse en vehículos (camiones) para la formación del lecho de balasto, y posteriormente en otra fase de ejecución en vagones tolva adecuados, para su descarga sobre la vía. Estos camiones estarán provistos de dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no exceda de la capacidad que marque su placa de identificación.
- Para evitar la formación de polvo el balasto se regará convenientemente al cargar en las tolvas de transporte o en la propia cantera. Se tendrá especial atención en el riego del balasto destinado a la ejecución de vía en túnel, procurando realizar un riego más prolongado.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán de estar en perfecto estado.
- Los tajos deberán estar iluminados convenientemente en función de los trabajos a efectuar.
- Todo el personal que maneje la maquinaria será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en previsión de fallos y accidentes por mal mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los camiones de transporte de balasto por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados en esta obra especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Cada equipo ó conjunto de maquinaria (tren de balasto – camiones suministradores, perfiladora - bateadora, etc.) será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán los caminos de acceso y tránsito periódicamente para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra.
- Se prohíbe la permanencia de personas en radios inferiores a los 5 m. entorno a las máquinas en funcionamiento en previsión de accidentes por atropello, alcances de máquinas por maniobras imprevistas, etc.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de transporte de balasto irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Mono de color amarillo, con bandas reflectantes para trabajos nocturnos.
- Gafas o pantallas contra impactos.
- Mascarilla con filtro en lugares con poca ventilación.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BALASTO EN TREN TOLVA

Descripción y procedimiento

Los vagones-tolva son cargados en la zona de acopio de balasto, por medio de una pala cargadora. Una vez montada la vía se realiza el riego de balasto, y una vez efectuado éste se lleva la vía a su

posición teórica con la bateadoraniveladora- alineadora, la perfiladora y estabilizador dinámico, por medio de una serie sucesivas pasadas sobre la vía.

Se recomienda que los vagones-tolva lleven una "visera" que proteja al operario que realiza la apertura de las compuertas, tanto de inclemencias atmosféricas, como de posible caída de materiales al efectuar la carga de los vagones, no hay que olvidar que ésta es una operación que se suele efectuar durante horario nocturno.

Maquinaria y medios auxiliares

- Pala cargadora.
- Tren de tolvas.
- Tolvas de descarga de balasto.

Riesgos

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Interferencias entre trabajos en vía paralela y vía directora.
- Proyección de balasto.
- Caídas de material desde las cajas de vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos.
- Atropello de operarios.
- Abrasión.
- Atrapamientos.
- Luxaciones.
- Incendio.
- Proyección de la escoria por contacto con agua.
- Contaminación.
- Caídas por falta de balasto.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El transporte de balasto deberá realizarse en vehículos o vagones tolva adecuados, provistos de dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no exceda de la capacidad que marque su placa de identificación.
- Para evitar la formación de polvo el balasto se regará convenientemente al cargar en las tolvas de transporte o en la propia cantera. Se tendrá especial atención en el riego del balasto destinado a la ejecución de vía en túnel, procurando realizar un riego más prolongado.
- Al subir y bajar de la maquina hágalo siempre con cuidado y utilizando las escaleras y pasamanos.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- No situarse nunca en el área de trabajo de la máquina, principalmente lejos del alcance de las cintas.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán de estar en perfecto estado.
- Los tajos deberán estar iluminados convenientemente en función de los trabajos a efectuar.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Mono de color amarillo, con bandas reflectantes para trabajos nocturnos.
- Gafas o pantallas contra impactos.
- Mascarilla con filtro en lugares con poca ventilación.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.

SUMINISTRO Y EXTENDIDO DE BALASTO

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El transporte de balasto debe efectuarse en vehículos o vagones tolva adecuado, provistos de los dispositivos de descarga idóneas, cuya carga no excederá de la capacidad que señale su placa de identificación.
- A fin de evitar o disminuir la producción de polvo, el balasto se regará convenientemente a la carga, en las tolvas de trasporte o en la propia cantera.
- El transporte de balasto deberá hacerse en vehículos adecuados o vagones tolva, provistos de dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no exceda la capacidad que marque su placa de identificación.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán de estar en perfecto estado.
- Los tajos deberán de estar iluminados adecuadamente de acuerdo con los trabajos a realizar.

Protecciones individuales

- Casco.
- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Mono de color amarillo con bandas reflectantes para trabajos nocturnos.
- Gafas o pantallas contra impactos.
- Mascarilla con filtro en lugares de poca ventilación.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.

DESCARGA DE BALASTO Y PRIMERA NIVELACIÓN

Descripción y procedimiento

Los vagones-tolva son cargados en la zona de acopio de balasto, por medio de una pala cargadora. Una vez montada la vía se realiza el riego de balasto, y una vez efectuado éste se lleva la vía a su posición teórica con la bateadoraniveladora- alineadora, la perfiladora y estabilizador dinámico, por medio de una serie sucesivas pasadas sobre la vía.

Se recomienda el uso de vagones-tolva con "visera" que protege al operario que realiza la apertura de las compuertas, tanto de las inclemencias atmosféricas, como de posible caída de materiales cuando se está efectuando la carga de los vagones, no hay que olvidar que ésta es una operación que se suele efectuar durante horario nocturno.

Maquinaria y medios auxiliares

- Bateadora ligera de línea.
- Estabilizador dinámico.
- Perfiladora de vía.
- Tren de tolvas y cintas.

Riesgos

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Proyección de balasto.
- Interferencias entre trabajos en vía paralela y vía directora.
- Caídas de material desde las cajas de vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos.
- Atropello de operarios.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Abrasión.
- Rotura de disco.
- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos.
- Luxaciones.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a llama y a altas temperaturas.
- Exposición a polvos y humos tóxicos.
- Proyección de partículas metálicas.
- Rotura de la piedra esmeril.
- Proyección de la escoria por contacto con agua.
- Contaminación.
- Caídas por falta de balasto.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Todo el personal que maneje la maquinaria (tren de balasto y camiones asociados al suministro de balasto de las tolvas, perfiladoras, niveladoras - alineadoras, bateadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en previsión de fallos y accidentes por mal mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los camiones de transporte de balasto por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados en esta obra especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Cada equipo ó conjunto de maquinaria (tren de balasto – camiones suministradores, perfiladora - bateadora, etc.) será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán los caminos de acceso y tránsito periódicamente para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra.

- Se prohíbe la permanencia de personas en radios inferiores a los 5 m. en torno a las máquinas en funcionamiento en previsión de accidentes por atropello, alcances de máquinas por maniobras imprevistas, etc.
- Todos los vehículos empleados en esta obra tendrán bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos que realizan el perfilado, bateo, nivelación, alineación y transporte de balasto irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles deberán de estar en perfecto estado.
- Los tajos deberán de estar iluminados adecuadamente de acuerdo con los trabajos a realizar.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mascarilla respiratoria con filtros intercambiables.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.

DESCARGA DE BALASTO Y SEGUNDA NIVELACIÓN

Descripción y procedimiento

En esta fase se realiza una nueva descarga de balasto con el tren de tolvas, se batea y se pasa la perfiladora. A continuación, se realiza la segunda nivelación y una nueva estabilización dinámica.

Las operaciones a realizar en esta fase van orientadas a la consecución de:

- Fijar la posición correcta de la vía tanto en planta como en alzado.
- Completar la banqueta de balasto.

Maquinaria y medios auxiliares

- La misma que en la fase de: Descarga de balasto y 1ª nivelación.

Riesgos

- Los mismos que se han observado en la fase de: Descarga de balasto y 1ª nivelación.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los mismos que se han observado en la fase de: Descarga de balasto y 1ª nivelación.

Protecciones individuales

- Los mismos que se han observado en la fase de: Descarga de balasto y 1ª nivelación.

Protecciones colectivas

- Los mismos que se han observado en la fase de: Descarga de balasto y 1ª nivelación.

MONTAJE DE VÍA EN BALASTO

Descripción y procedimiento

Con el uso de retroexcavadoras o maquinaria de elevación se trasladarán las nuevas parejas premontadas a su posición final.

Se realizarán las siguientes actividades:

También se realizará el montaje de vía de la siguiente forma: una vez posicionadas las traviesas y colocadas las placas de asiento del carril, se procede por medio de una posicionadora de carril, a la colocación de los carriles sobre sus apoyos en las traviesas, a continuación, se colocan los clips en posición de montaje, y con máquinas clavadoras se aprietan las sujeciones. Por último, se colocan las bridas de unión temporal entre carriles, para mantener de manera fija la unión entre los mismos, *y de este modo disponer de un camino de rodadura uniforme y estable para la maquinaria.*

Maquinaria y equipos auxiliares

- Pórtico de descarga de carriles.
- Plataforma de vía

- Retroexcavadora.
- Locomotora.
- Posicionadora de carril.

Riesgos

- Aplastamiento.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos de manos y pies de operarios durante las operaciones de carga y descarga de los carriles.
- Cortes y heridas en manos por manejo inadecuado de materiales.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre el material a montar.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Arrollamiento.

Riesgos especiales

Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son:

- Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída en altura.
- Riesgo de arrollamiento por trenes de trabajo.
- Riesgos en la manipulación de elementos prefabricados pesados.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El transporte aéreo de carriles mediante los brazos-grúa de la plataforma de vía se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º.
- Antes de iniciar la carga/descarga de material a la plataforma, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio donde se va a depositar el material.
- Para el volteo de carriles se empleará la barra de volteo de carril evitando el empleo de barras no apropiadas.
- Se deberá evitar manipular directamente con las manos cargas suspendidas, para ello se utilizarán guardacabos. Se prohíbe permanecer en el radio de acción de cargas suspendidas y de la maquinaria.
- El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme.
- Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía que ha de renovarse o tenderse. Sin que interfieran el gálibo bajo de la vía.

- Colocación y descarga del primer carril:
  - Una vez colocados los brazos para la descarga del carril en la parte trasera de la plataforma, se procederá a la descarga del primer carril.
  - La plataforma de descarga elimina la posibilidad de que el carril se pueda soltar, permitiéndose una colocación exacta sobre el balasto. La existencia de pórticos con sistema de agarre de carriles mejora el proceso y permite la unión de unos carriles con otros según se está procediendo a la descarga de los mismos.
  - Una vez desplegados los brazos, se procederá a pasar por los mismos un cable al cual estará unido el primer carril a descargar, que deberá de cumplir las medidas de seguridad para su correcto estado de conservación, este deberá de disponer de terminales con abrazaderas o con casquillos, si los carriles vinieran sin taladrar, se utilizará un enganche a un trozo de carril con bridas.
  - Para ayudar en estas operaciones y sólo en la descarga del primer carril, al igual que en el caso de la descarga general, se podrían disponer en las plataformas de acopio de carril o en las cercanías del carril ya descargado sobre la vía de trabajadores con barras de uñas, para evitar su volteo.
  - En la descarga, la máquina es la que tira de los cables hasta situar los carriles cerca de los descargados en la anterior descarga, Entonces, es la plataforma el que se pone en marcha, (el jefe de equipo, estará en contacto con el maquinista mediante walkie-talkie).
  - Esta operación debe de hacerse lo más suave posible (10 Km/h), a fin de evitar posibles golpes al pasar el carril por las ventanas. Dichas ventanas dispondrán de unos rodillos, los cuales ayudarán a su movimiento y a la verticalidad del carril en su descarga.
  - Ninguno de los operadores podrá permanecer en el radio de acción de los gatos cuando estos se accionen.

- Descarga de sucesivos carriles:
  - En este proceso, nadie, salvo el jefe de equipo con la botonera, permanecerá en la plataforma de descarga, a fin de controlar dichas operaciones y parar la descarga en caso de alguna incidencia.
  - El resto de los trabajadores caminará junto al tren, situándose en el lado donde no esté situada la máquina.
  - Cuando esté terminada la descarga de un carril y se deba de continuar con la descarga del siguiente, se deberá de parar la plataforma, a fin de los trabajadores encargados de realizar la unión de carriles, se suban a la misma.
  - Mediante la cuerda que dispone la plataforma, enrollada en un cabestrante, y tomando las mismas medidas que anteriormente se han descrito para la descarga del primer carril, se unirá al carril a descargar con dos trinquetes o pinzas para sujetar carriles por rozamiento, y así acercar el carril a descargar con el carril prácticamente descargado. El jefe de equipo, procederá a mover los gatos cuya finalidad será la correcta alineación de estos.

- A continuación, se procederá a la colocación de la brida homologada CE en el extremo del carril descargado, una vez retirado el personal, el jefe de equipo accionará la botonera del cabrestante, para que ambos carriles se unáis automáticamente.
- Una vez alineado los carriles, los operarios se bajarán de la plataforma y está se pondrá en marcha a fin de descarga un nuevo tramo de carril.
- En los casos en los que las maniobras se deban realizar marcha atrás, se dispondrá de un auxiliar de circulación, situado en el primer vehículo en sentido de la marcha, el puesto de trabajo del auxiliar debe ir protegido contra la caída del tren mediante protecciones colectivas, y disponer de comunicación permanente con el maquinista, utilizando radioteléfono, si la comunicación se interrumpe, (el maquinista se detiene automáticamente), así como el equipo necesario para actuar en el freno del tren.

- En la descarga de las barras largas se tendrá presente lo siguiente:
  - Queda terminantemente prohibido situarse en el radio de alcance de los cables utilizaremos para la descarga de las barras largas.
  - Una vez tensos los cables se aumentará la velocidad de la plataforma a 10 Km/h. Esta velocidad se mantendrá hasta que se encuentre en contacto con la vía una longitud mínima de carril de 36 m, reduciéndose entonces la velocidad y manteniéndola a 5 Km/h.
  - Cuando se encuentre en tierra el 40% de la longitud total de la barra, se podrán quitar las fijaciones de los cables.
  - Se ha de evitar reducir la velocidad en el momento final de la descarga.
  - Queda terminantemente prohibido retroceder durante la descarga de las barras, aun tratándose de barras embridadas que sea preciso desembridar.
  - Las barras se descargarán por el exterior de la vía, debiendo quedar sin interceptar el gálibo bajo de la vía en cualquiera de sus puntos.

- En la carga de la plataforma se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
  - Las barras largas de taller se transportarán en trenes para carril soldado y la carga se efectuará mediante dispositivos montados en la última plataforma de los trenes de transporte.
  - Después de realizar la carga de material es indispensable comprobar el gálibo del conjunto material y vagón o plataforma.

- El embridado de barras largas se realizará en la vía directora con el objeto de que los pórticos de trabajo utilicen como rodadura la vía formada provisionalmente por los carriles nuevos, directamente apoyados sobre el balasto. El personal encargado del embridado conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de las máquinas.

- En las actividades de montaje de vía y en concreto en la descarga de carriles existe un riesgo de atropello o arrollamiento por los trenes de trabajo. A continuación, se incluyen las medidas para evitar dicho riesgo:
  - La maquinaria de vía tendrá, con carácter general y a menos que se indique lo contrario, preferencia sobre las demás circulaciones.
  - En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 20 km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, proyección de elementos, etc.).
  - Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
  - Cumplimiento de la NAV 7-0-1.0: Zona de seguridad para los trabajadores, Zona de peligro para los trabajadores, Zona de riesgo para los trabajadores.
  - Determinar las zonas o refugios donde retirarse ante cualquier aviso de circulación.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero
- Mono de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

CARGA Y DESCARGA DE TRAVIESAS

Descripción y procedimiento

La carga de traviesas se realizará mediante camión en la zona de acopio según plan de obra, que a su vez se utilizará para trasladarlas desde la zona de acopio hasta el tajo, y una vez allí serán descargadas para su posterior colocación en lugar definitivo.

Las traviesas se colocarán en los laterales de la traza mediante camión, colocándose posteriormente en su posición una vez ejecutado el lecho de balasto.

Pueden colocarse las traviesas nuevas una vez se levanta la vía auxiliar.

Esta operación se realiza mediante una grúa provista de un panel con uñas que coge unas 12 traviesas posicionadas a 30 cm, descarga en primer lugar las traviesas pares (o impares), se traslada

y descarga el resto de las traviesas, quedando todas colocadas a 60 cm y bien alineado el lateral de las mismas con la ayuda de una grúa tipo vaiacar. Para las labores de carga y descarga se tendrán en cuenta las medidas preventivas recogidas en el presente ESYS referente a la maquinaria correspondiente y actividad de carga y descarga.

Medios auxiliares y maquinaria

- Grúa autopropulsada

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Arrollamientos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos y/o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Arrollamientos por composiciones ferroviarias.
- Electrocuciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Arrollamientos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En curvas la descarga de traviesas se realizará hacia el exterior de la curva.
- El manejo de traviesas se realizará siempre que sea posible mecánicamente; en caso contrario se utilizarán tantas tenazas como sean necesarias según el peso de la traviesa.
- En el manejo de una traviesa con tenazas, las operaciones de izado y bajada se realizarán al unísono.
- Los traslados de traviesa se realizarán lo más pegado al suelo que sea posible.
- En ningún momento se mantendrán partes del cuerpo bajo las cargas, especialmente en la bajada de traviesas manejadas manualmente.
- Se regarán con la frecuencia necesaria las áreas donde los trabajos puedan producir polvareda.
- Antes de iniciar la colocación de las traviesas, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio donde se van a colocar.
- Para el movimiento de traviesas a mano, se utilizarán las correspondientes tenazas adecuadas a cada tipo de traviesas.
- Prohibido subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- En todo momento las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Sólo está permitido a las personas autorizadas el uso de maquinaria en obra. Los operarios autorizados para su empleo si observan algún riesgo o funcionamiento defectuoso en ellas, deberán comunicarlo inmediatamente al encargado o responsable de los trabajos.
- Queda terminantemente prohibido anular, bloquear, o desmontar cualquier dispositivo de seguridad de las máquinas.
- La maquinaria contará con limitador de altura de brazo para no interceptar con líneas aéreas.
- Los maquinistas deberán seguir las siguientes indicaciones:
  - En todo momento estarán pendientes del radio de acción de la máquina, evitando que haya trabajadores en él.
  - Siempre que vayan a realizar una maniobra en presencia de trabajadores accionarán las señales acústicas.
  - Nunca pasarán una carga suspendida pon encima de los trabajadores.
  - No permitirán que la máquina sea utilizada por trabajadores no autorizados.
  - No llevarán personas sobre la máquina.
- Todas las tareas de mantenimiento se realizarán con el motor parado, y por personal autorizado.
- El transporte de las traviesas debe realizarse en plataformas de bordea abatibles. En su manejo deben utilizarse las tenazas reglamentarias, quedando prescrito el uso de bate o del pico para pincharlas o la introducción de elementos punzantes en los agujeros de los tirafondos.
- Antes de proceder a la carga de traviesas de madera para su transporte, y al realizar su descarga, debe comprobarse la inexistencia de cualquier elemento metálico (clavos, placas, tirafondos, etc.) hincados en ellas.
- Las traviesas de madera creosotada no deben cogerse nunca con las manos desnudas.
- Cuando sea preciso acopiar las traviesas en las proximidades de la vía, cada pila de traviesas estará provista, exteriormente de dos pilotos rojo, al menos, que pongan de manifiesto su perímetro.
- La extracción de traviesas, para su colocación, se realizará de la capa superior de la pila, de forma que puedan producirse derrumbamientos en ella.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se tomarán todas las medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del presente Estudio.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.

- Toda la zona de obra próxima a líneas de ferrocarril será adecuadamente balizada y señalizada para evitar que, durante la ejecución de unidades de obra que no interfieran directamente en el gálibo del ferrocarril, se puedan producir invasiones no deseadas del mismo.
- Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando no haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen fuera de la zona de seguridad.
- Se prohibirá el cruce de línea de ferrocarril tanto por el personal de obra como por los vehículos y maquinaria. Se pondrá de manifiesto en las sesiones de formación los riesgos de estas acciones. Solamente se podrá cruzar la vía con autorización expresa del piloto y por el lugar que se indique.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Deberá respetarse las distancias de seguridad manteniendo entre el carril más cercano y la zona de trabajo más próxima una distancia mínima de 3 m.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo de color vivo (amarillo).
- Guantes anticorte.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas y señalización

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

DESGUARNECIDO DE VÍA

Descripción y procedimiento

Consiste en retirar el balasto, en parte o en su totalidad, bien para su depuración y reutilización o bien para su remoción o sustitución, en cualquier caso siempre deshaciendo el lecho de asiento de las traviesas, alcanzando un determinado espesor bajo las mismas. Se puede realizar manualmente o mediante máquinas desguarnecedoras, cargando el producto extraído en un tren de tolvas y cintas situado detrás de las mismas.

El tren de desguarnecido que consta de los siguientes elementos: locomotora tractora, vagones tolva con cintas transportadoras (para acopiar el material retirado) y la desguarnecedora (que capta, criba y retira la piedra) al final del convoy.

Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Interferencias entre vehículos.
- Atropello de operarios.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Incendio y explosión.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a polvos y humos tóxicos.
- Ruido.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Todo el personal que maneje la maquinaria (desguarnecedora), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la desguarnecedora responden correctamente y están en perfecto estado.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema adecuado de manos libres.
- No subir ni bajar con la desguarnecedora en movimiento.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Prohibido la presencia de trabajadores y terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibido la presencia de personas cerca de las cintas.
- Prohibido el acceso al generador eléctrico y señalizarlo correctamente.
- La conducción de la máquina tiene que realizarse principalmente desde la cabina que da a la dirección de la marcha.
- Trabajar con la cabina cerrada para evitar la entrada de ruido y polvo.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Realizar un correcto mantenimiento de la máquina.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados en esta obra especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.

- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Cada equipo ó conjunto de maquinaria (desguarnecedora) será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Los vehículos irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán de estar en perfecto estado.
- Toda la maquinaria pesada de vía estará manejada por personal debidamente instruido y autorizado, estando este hecho acreditado por el Titular de la vía.
- Todas las máquinas contarán con todos los dispositivos de seguridad y lucha contra incendios en buen estado y serán adecuadamente calzadas en su lugar de parada.
- Existirá Libro de Mantenimiento periódico o evidencia de que éste se realiza.
- Antes del inicio de las operaciones se verificará que los focos y proyectores, así como las balizas de posición y los gálibos funcionan adecuadamente.
- Se impedirá el uso de las puertas del lado de la entrevía, para evitar descuidos y su empleo. Asimismo, los peldaños y pasamanos en el acceso estarán limpios de grasas y barro. No se permitirá el subir ni bajar de la máquina en marcha.
- Al comenzar la marcha, se deberá avisar mediante la bocina.
- Se han de respetar las velocidades de trayecto, guardar la distancia de seguridad a otras máquinas presentes en la vía y se respetará rigurosamente la señalización, muy particularmente en puntos singulares como son los pasos a nivel o las zonas urbanas.
- Proyecciones de partículas, especialmente hacia la cara y ojos, para lo que los trabajadores se situarán siempre por delante de la teja de la desguarnecedora, esto es, fuera de la zona de posibles proyecciones. Asimismo, se deben emplear gafas protectoras.
- Atrapamientos durante la colocación de la teja. Para colocar la teja es preciso aflojar y desplazar una traviesa, operación que será ejecutada utilizando barras, nunca a mano y considerando lo siguiente:
  - Todas las partes móviles deberán estar paradas y aseguradas existiendo mecanismos de parada de emergencia.
  - Debe tenerse presente que el gálibo de las desguarnecedoras es superior al de otros vehículos ferroviarios, situación que puede ser muy relevante en espacios reducidos como túneles o similares a los efectos de delimitar las zonas de trabajo.
- Arrollamientos: la puesta en marcha del convoy se avisará mediante bocina, y los descensos de la máquina nunca se realizarán por el lado de la entrevía (siempre que sea posible).
- Polvo. Si el material que se retira tiene demasiados finos, el desguarnecido levantará polvo, por lo que en túneles, deberá considerarse el riego de la vía previo a la recogida en esa zona, el empleo de mascarillas antipolvo, y el consumo de agua por los trabajadores para mejorar su hidratación.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mascarilla respiratoria con filtros intercambiables.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía

ESTABILIZACIÓN DINÁMICA DE LA VÍA

Descripción y procedimiento

La estabilización consigue la compactación del balasto colocado debajo de las traviesas y alrededores, esto se consigue haciendo vibrar a la vía por medio de un estabilizador dinámico al mismo tiempo que se le aplica una carga vertical.

Estabilización dinámica

La estabilización dinámica consigue, de forma artificial, la compactación del balasto colocado debajo de las traviesas y alrededores, logrando una estructura de balasto homogénea.

El efecto de reordenación del material pétreo tras el paso del estabilizador dinámico hace que se reduzcan los huecos entre las piedras, consiguiendo el asiento de la superestructura de vía. Con esta actividad se logra un efecto de compactación del balasto equivalente al obtenido con el paso por las vías de unas 100.000 t brutas.

Dicha estabilización se consigue sometiendo la vía a una vibración horizontal aplicando al mismo tiempo una carga vertical estática.

De esta forma se puede alcanzar el estado de recepción y el perfilado definitivo inmediatamente, sin tener que mantener inmovilizados los equipos en espera del tiempo necesario para que circulen las 100.000 t.

Esta operación se realizará después de cada levante.

Tomando como base la normativa relativa a la estabilización dinámica de la vía (NAV 7-1-5.2), se extraen los siguientes parám de aplicación en la ejecución del montaje de vía nueva.

- En los levantes previos al estado de recepción, con una carga constante de 80 BAR y una frecuencia de 30-35 Hz (sin control de asientos).
- Después del estado previo a la recepción a carga constante de 100 BAR y una frecuencia de 30-35 Hz (sin control de asientos).
- Una vez realizado el último levante con una frecuencia de 30 a 35 Hz y carga constante de 70 BAR.

Esta última estabilización dinámica se realizará con control de asientos, a diferencia de las anteriores. En este caso, la carga vertical en cada hilo es controlada automáticamente de forma que, en combinación con la frecuencia, se consiga el asentamiento previsto. La razón de ello es que la vía alcance su posición definitiva tras dicha estabilización. Esta estabilización no deberá empezar ni finalizar en rampas de peralte (curvas de transición).

Lógicamente en las fases del bateo se deberán corregir las deformaciones que puedan producirse en la alineación y nivelación.

El equipo de maquinaria está formado por un "Estabilizador Dinámico" capaz de suministrar una fuerza vertical de hasta 350 kN, traducidos en 175 kN por hilo de carril exigiéndose, además, que el rango de frecuencias de aplicación tenga un límite máximo de 45 Hz. El rendimiento necesario para ejecutar esta actividad es de 1.000 m/h.

El estabilizador dinámico deberá estar equipado de un sistema de registro de los parámetros siguientes:
- Flecha sobre base de 4 y 6m.
- Alabeo sobre base de 3 m.
- Peralte.
- Nivelación longitudinal sobre base de 2,6 y 6m.

Estabilización en plataforma de hormigón en estructuras

En transición de plataforma de tierra a hormigón, en estructuras, habrá que bajar la presión de la estabilizadora de forma continua a un 50 % del valor en que estaba trabajando, a lo largo de 30 m antes del comienzo de la estructura. Además, se tendrá en cuenta que la velocidad de la máquina debe ser superior a 1.000 m/hora.

La estabilización será continua, no pudiéndose finalizar los trabajos un día y continuar al día siguiente.

Con una frecuencia de alrededor de 40Hz se puede estabilizar la vía en puentes de hormigón y túneles en líneas de alta velocidad siempre que no se comience o termine la estabilización sobre dichos elementos puesto que podría atravesarse una frecuencia crítica entre 10 y 20 Hz y entrar en resonancia.

En caso excepcional en que hubiera que paralizar los trabajos, la continuación de los mismos tendrá que tener en cuenta que la máquina debe pasar de 0 a 33 Hz en un máximo de 10 segundos.

Maquinaria y medios auxiliares

- Estabilizador dinámico.

Riesgos

- Atropellos por máquinas.
- Colisión entre máquinas.
- Descarrilamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Contusiones y torceduras en los pies.
- Rotura en los bates.
- Ruido ambiental.
- Rotura de los manguitos a presión.
- Proyecciones de partículas.
- Atrapamientos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- El personal que maneja las máquinas bateadoras, niveladoras-alineadoras, estará acreditado de que está cualificado para el manejo de esa maquinaria.
- Cada vez que se preparen las máquinas para el trabajo a principio de jornada, se revisará:
  - Los manguitos y abrazaderas de los circuitos de presión, en prevención de fugas y reventones.
  - El buen estado de los bates en prevención de roturas.
  - El buen estado de los ganchos entre las diferentes máquinas.
  - El buen estado de los controles de las máquinas.
- Se mantendrán en buen estado, los proyectores luminosos e iluminación de posición tanto en marcha hacia adelante como de retroceso.
- Se prohíbe el transporte de operarios fuera de la cabina, en prevención de caídas.
- El desplazamiento de las máquinas, desde la estación al punto de trabajo, se realizará de forma ordenada, una vez recibida la correspondiente autorización, por el responsable de la compañía ferroviaria.
- El maquinista en la conducción regulará la velocidad del tren, avanzando con
- prudencia, para detenerlo ante cualquier obstáculo visible.
- Las máquinas están dotadas de bocina de aviso, siguiendo las señales reglamentarias.
- Se mantendrán limpios de grasa y aceites los pasamanos para evitar caídas.
- Para subir y bajar de las máquinas se utilizarán los pasamanos y peldaños al efecto.
- Las máquinas llevarán los dispositivos de seguridad y resguardos en perfecto estado.

- Los operarios estarán instruidos en los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo.
- En vía doble, cuando la circulación de los trenes por la vía en servicio no se suspenda, queda prohibido bajar o subir a las máquinas por el lado de la entrevía.
- Se vigilará por el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas, tomando las medidas correctoras, para eliminar las deficiencias que se observen.
- Se evitará que los operarios cometan imprudencias.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de Seguridad clase III grado A.
- Mono de trabajo de color amarillo.
- Traje de agua de color amarillo.
- Gafas de protección contra impactos.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Guantes de cuero y lona
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Las diferentes máquinas, dispondrán de faros y señales acústicas en perfecto estado.
- Todas las máquinas llevarán defensas o resguardos en perfecto estado.

POSICIONADO DE CARRIL

Descripción y procedimiento

Una vez posicionadas las traviesas y colocadas las placas de asiento del carril, se procede por medio de una posicionadora de carril, a la colocación de los carriles sobre sus apoyos en las traviesas, a continuación, se colocan los clips en posición de montaje, y con máquinas clavadoras se aprietan las sujeciones. Por último, se colocan las bridas de unión temporal entre carriles, para mantener de manera fija la unión entre los mismos, y de este modo disponer de un camino de rodadura uniforme y estable para la maquinaria.

Posicionado y montaje de los dos carriles sobre traviesa, incluida la sujeción y p.p. embridado con bridas que permitan el bateo, incluida alineación.

Maquinaria y medios auxiliares

- Posicionadora de carril.
- Plataforma con útil de descarga.
- Carga de carril con pórtico.

Riesgos

- Cortes y heridas en manos por manejo inadecuado de materiales.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Atrapamientos de manos y pies en el posicionado del carril sobre las traviesas.
- Aplastamientos de dedos de las extremidades superiores e inferiores en el apoyado del carril sobre las traviesas.
- Arrollamientos.
- Accidentes con máquinas clavadoras por un manejo inadecuado de las mismas.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre el material a montar.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los materiales apilados en espera de ser utilizados (grapas ó clips, bridas, etc.) se almacenarán en lugares adecuados para evitar interferencias con la maquinaria y el personal de la obra.
- El personal que utilice las máquinas clavadoras conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se comprobará que las máquinas herramientas están en perfectas condiciones de utilización y se revisarán las instalaciones eléctricas de las que toman la corriente eléctrica, en prevención de accidentes eléctricos.
- Nadie debe ayudar a la posicionadora directamente con las manos, se utilizarán barras si fuese necesario.
- Durante las operaciones con la posicionadora, no se permitirá la presencia de trabajadores en la vía.
- Antes de empezar a trabajar, el maquinista se cerciorará de que no hay trabajadores en la vía.
- La máquina sólo se utilizará por el personal autorizado.
- Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor parado.
- En el caso de que fuera necesario dejar la posicionadora sobre la vía, ésta se encontrará parada.
- En todo momento se utilizarán los equipos de protección necesarios.
- No se modificarán los mandos de las herramientas manuales.
- El número de operarios para el manejo de las cargas será el necesario.
- Las barras elementales se transportarán en plataformas adecuadas en varias hiladas bien sujetas.
- La descarga se realizará preferentemente por medios mecánicos o en su defecto, sobre rasteles metálicos con inclinación inferior a 30º.
- Las barras largas de taller se transportarán en trenes para carril soldado y la descarga se efectuará mediante dispositivos adecuados montados en la última plataforma de los trenes de transporte.

- Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía que ha de renovarse o tenderse. Sin que interfieran el gálibo bajo de la vía.
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria, para evitar los riesgos por atropello.
- Se tomarán todas las medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del presente Estudio.
- Debido a la existencia de un riesgo derivado por la circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será de obligatorio cumplimiento la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- Toda la zona de obra próxima a líneas de ferrocarril será adecuadamente balizada y señalizada para evitar que, durante la ejecución de unidades de obra que no interfieran directamente en el gálibo del ferrocarril, se puedan producir invasiones no deseadas del mismo.
- Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando no haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen fuera de la zona de seguridad.
- Se prohibirá el cruce de línea de ferrocarril tanto por el personal de obra como por los vehículos y maquinaria. Se pondrá de manifiesto en las sesiones de formación los riesgos de estas acciones. Solamente se podrá cruzar la vía con autorización expresa del piloto y por el lugar que se indique.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Deberá respetarse las distancias de seguridad manteniendo entre el carril más cercano y la zona de trabajo más próxima una distancia mínima de 3 m.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas y señalización

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Señalización de balizamiento en la entrevía.

DESCARGA DE TREN CARRILERO

Se considera como procedimiento general para la definición del proyecto la descarga de carriles mediante pórtico o equipo auxiliar equivalente. La plataforma de descarga del tren carrilero se posiciona al final de la vía ya montada y lleva las barras hasta el pórtico, que las engancha mediante dos pinzas y unos tensores y empieza a avanzar tirando de las barras, las cuales van embridadas con unas bridas especiales. Estas se deslizan por unos rodillos colocados a ambos lados de las traviesas cada 20 traviesas. Estos rodillos se van colocando en avance, con antelación al paso del pórtico.

La cantidad de barras a descargar dependerá directamente de la capacidad de arrastre del pórtico, con un mínimo de 4 barras en cada pinza (4 barras en avance). El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme. Las barras de la vía directora se descargarán a ambos lados, posicionándolas al ancho de vía del pórtico manipulador de traviesas. Este posicionado será muy cuidadoso, debiéndose asegurar su correcta alineación y asiento para que la rodadura posterior del pórtico sobre estas barras, se efectúe con seguridad, efectividad y sin deterioro alguno de las barras largas. Las barras deben quedar equidistantes del eje teórico de la vía nueva y la distancia entre bordes interiores será igual a la del ancho de rodaje de los pórticos con una tolerancia de 0, +20 mm. Una vez descargado el carrilero, comenzarán a posicionarse los carriles encima de la traviesa con un par provisional de fijación de los tornillos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Tren carrilero.
- Pórtico de descarga de carriles con equipamiento auxiliar.

Riesgos

- Aplastamiento.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos de manos y pies de operarios durante las operaciones de carga y descarga de los carriles.
- Cortes y heridas en manos por manejo inadecuado de materiales.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre el material a montar.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Arrollamiento.

Riesgos especiales

- Los riesgos especiales según el R.D 1627/1997, presentes durante la ejecución de esta actividad, son los siguientes:
- Riesgo grave de sepultamiento, hundimiento y caída de altura.
- Riesgos en la manipulación de elementos prefabricados pesados.

Para la realización de dichos trabajos será necesaria la presencia de los recursos preventivos, así como cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente.

Medidas preventivas durante la descarga del tren carrilero

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El transporte aéreo de carriles mediante los brazos-grúa del tren carrilero se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º.
- Antes de iniciar la carga/descarga de material a la plataforma, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio donde se va a depositar el material.
- En el caso de que los carriles suministrados posean en sus extremos los taladros de anclaje para descarga de los mismos, estos puntos serán los idóneos para suspenderlos.
- Para el volteo de carriles se empleará la barra de volteo de carril evitando el empleo de barras no apropiadas.
- Se deberá evitar manipular directamente con las manos cargas suspendidas, para ello se utilizarán guardacabos. Se prohíbe permanecer en el radio de acción de cargas suspendidas y de la maquinaria.
- El carril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme.
- Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía que ha de renovarse o tenderse. Sin que interfieran el gálibo bajo de la vía.
- Colocación y descarga del primer carril:
  - Una vez colocados los brazos para la descarga del carril en la parte trasera del carrilero, se procederá a la descarga del primer carril.
  - El carrilero con ventanas o plataforma de descarga elimina la posibilidad de que el carril se pueda soltar, permitiéndose una colocación exacta sobre el balasto. La existencia de pórticos con sistema de agarre de carriles mejora el proceso y permite la unión de unos carriles con otros según se está procediendo a la descarga de los mismos.
  - Una vez desplegados los brazos, se pasará por ellos un cable al cual estará unido el primer carril a descargar, que deberá de cumplir las medidas de seguridad para su correcto estado de conservación, este deberá de disponer de terminales con abrazaderas o con casquillos, si los carriles vinieran sin taladrar, se utilizará un enganche a un trozo de carril con bridas.
  - Para ayudar en estas operaciones y sólo en la descarga del primer carril, igual que en la descarga general, se podrían disponer en las plataformas de acopio de carril o en las cercanías del carril ya descargado sobre la vía de trabajadores con barras de uñas, para evitar su volteo.
  - En la descarga, la máquina es la que tira de los cables hasta situar los carriles cerca de los descargados en la anterior descarga, Entonces, es el tren carrilero el que se pone en marcha, (el jefe de equipo, estará en contacto con el maquinista mediante walkie-talkie).
  - Esta operación debe de hacerse lo más suave posible (10 Km/h), a fin de evitar posibles golpes al pasar el carril por las ventanas. Dichas ventanas dispondrán de unos rodillos, los cuales ayudarán a su movimiento y a la verticalidad del carril en su descarga.
  - Ninguno de los operadores podrá permanecer en el radio de acción de los gatos cuando estos se accionen.
- Descarga de sucesivos carriles:
  - En este proceso, nadie, salvo el jefe de equipo con la botonera, permanecerá en la plataforma de descarga del carrilero, a fin de controlar dichas operaciones y para la descarga en caso de alguna incidencia.
  - El resto de los trabajadores caminará junto al tren, situándose en el lado donde no esté situada la máquina.
  - Cuando esté terminada la descarga de un carril y se deba de continuar con la descarga del siguiente, se deberá de parar la plataforma, a fin de los trabajadores encargados de realizar la unión de carriles, se suban a la misma.
  - Mediante la cuerda que dispone el tren carrilero, enrollada en un cabestrante, y tomando las mismas medidas que anteriormente se han descrito para la descarga del primer carril, se unirá al carril a descargar con dos trinquetes o pinzas para sujetar carriles por rozamiento, y así acercar el carril a descargar con el carril prácticamente descargado. El jefe de equipo, procederá a mover los gatos cuya finalidad será la correcta alineación de estos.
  - A continuación, se procederá a la colocación de la brida homologada CE en el extremo del carril descargado, una vez retirado el personal, el jefe de equipo accionará la botonera del cabrestante, para que ambos carriles se unáis automáticamente.
  - Una vez alineado los carriles, los operarios se bajarán de la plataforma y el tren carrilero se podrá en marcha a fin de descarga un nuevo tramo de carril.
  - En los casos en los que las maniobras se deban realizar marcha atrás, se dispondrá de un auxiliar de circulación, situado en el primer vehículo en sentido de la marcha, el puesto de trabajo del auxiliar debe ir protegido contra la caída del tren mediante protecciones colectivas, y disponer de comunicación permanente con el maquinista, utilizando radioteléfono, si la comunicación se interrumpe, (el maquinista se detiene automáticamente), así como el equipo necesario para actuar en el freno del tren.
- En la descarga de las barras largas se tendrá presente lo siguiente:
  - El punto de anclaje del cable en la vía habrá la velocidad del tren carrilero a 10 Km/h del extremo del vagón, si éste es especial para el transporte de carriles, o a más de 30 m si no lo es.
  - Queda terminantemente prohibido situarse en el radio de alcance de los cables utilizaremos para la descarga de las barras largas.
  - Una vez tensos los cables se aumentará la velocidad del tren carrilero a 10 Km/h. Esta velocidad se mantendrá hasta que se encuentre en contacto con la vía una longitud mínima de carril de 36 m, reduciéndose entonces la velocidad y manteniéndola a 5 Km/h.

- Cuando se encuentre en tierra el 40% de la longitud total de la barra, se podrán quitar las fijaciones de los cables.
- Se ha de evitar reducir la velocidad del carrilero en el momento final de la descarga.
- Queda terminantemente prohibido retroceder con el tren carrilero durante la descarga de las barras, aun tratándose de barras embridadas que sea preciso desembridar.
- Las barras se descargarán por el exterior de la vía, debiendo quedar sin interceptar el gálibo bajo de la vía en cualquiera de sus puntos.

- En la carga del tren carrilero se tendrán en cuenta las siguientes medidas:
  - Las barras largas de taller se transportarán en trenes para carril soldado y la carga se efectuará mediante dispositivos montados en la última plataforma de los trenes de transporte y anclando un cable (unido a la barra de taller por su agujero de descarga) a más de 10 m del extremo de dicho vagón.
  - Después de realizar la carga de material es indispensable comprobar el gálibo del conjunto material y vagón o plataforma.

- El embridado de barras largas se realizará en la vía directora con el objeto de que los pórticos de trabajo utilicen como rodadura la vía formada provisionalmente por los carriles nuevos, directamente apoyados sobre el balasto. El personal encargado del embridado conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de las máquinas.
- En las actividades de montaje de vía y en concreto en la descarga de carriles existe un riesgo de atropello o arrollamiento por los trenes de trabajo. A continuación, se incluyen las medidas para evitar dicho riesgo:
  - La maquinaria de vía tendrá, con carácter general y a menos que se indique lo contrario, preferencia sobre las demás circulaciones.
  - En la obra la máxima velocidad admitida se limitará a 40 km/h, o a la indicada en lugares específicos, debiendo disminuirse siempre que la visibilidad de los trabajadores resulte perturbada (polvo, proyección de elementos, etc.).
  - Los trabajadores que se desplacen a pie deberán encontrarse siempre protegidos mediante chalecos y demás elementos reflectantes, para posibilitar que los maquinistas puedan siempre localizarlos.
  - Cumplimiento de la NAV 7-0-1.0: Zona de seguridad para los trabajadores, Zona de peligro para los trabajadores, Zona de riesgo para los trabajadores.
  - Determinar las zonas o refugios donde retirarse ante cualquier aviso de circulación.

Protecciones individuales

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

MONTAJE DE CUPÓN MIXTO

Descripción y procedimiento

Cupón mixto es el formado por dos trozos de carril de diferente peso, soldados eléctricamente por chisporroteo. A tal fin, el de mayor peso deberá ser forjado y mecanizado para acondicionar su extremo a la sección del contiguo.

Por extensión, también se considera cupón mixto el constituido por la unión de carriles del mismo perfil y distinta dureza.

El procedimiento de ejecución de esta actividad es el siguiente:

- Corte de carril mediante motosierra de disco de carriles (barra larga) del tramo a sustituir del cupón mixto.
- Desclavado de tirafondos (sujeciones) mediante motoclavadora.
- Retirada del cupón a sustituir.
- Colocación del nuevo cupón.
- Clavado y taladro de los agujeros para los tornillos de brida, tanto en cupón mixto como en barra larga.
- Embridado, apriete, sujeción y taladro para circuito de vía y conexionados.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Equipo y elementos auxiliares de corte oxiacetilénico.
- Pala cargadora.
- Tronzadora de carriles.
- Mototaladradora de carriles.
- Motosierra de carril.
- Motoclavadora de tirafondos hidráulica.

Riesgos

- Atropello o aprisionamiento por máquina o vehículo de obra
- Caída o vuelco de máquina o vehículo
- Golpe por máquina o vehículo.
- Caída de objetos.
- Caída de personal al mismo nivel.
- Caída de personal a distinto nivel.
- Vuelco de piezas.
- Contusiones y torceduras en pies y manos.

- Arrollamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo metálico.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Incendio.
- Explosión.
- Proyección de partículas.
- Abrasión.
- Rotura de disco.
- Atrapamientos por materiales.
- Exposición a llama y a altas temperaturas.
- Exposición a polvos y humos tóxicos.
- Contaminación.
- Lesiones oculares.
- Afecciones a la piel.
- Erosiones y rozaduras. Conjuntivitis.
- Intoxicación (inhalación de gases de soldadura).
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y cortes con objetos y/ o herramientas.
- Latigazos por los cables en tensión mecánica.
- Quemaduras en oxicorte.
- Electrocuciones.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los materiales apilados en espera de ser utilizados se almacenarán en lugares adecuados para evitar interferencias con la maquinaria y el personal de la obra.
- El personal que utilice las máquinas conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se comprobará que las máquinas herramientas están en perfectas condiciones de utilización y se revisarán las instalaciones eléctricas de las que toman la corriente eléctrica, en prevención de accidentes eléctricos.
- Antes de empezar a trabajar, el maquinista se cerciorará de que no hay trabajadores en la vía.
- La máquina sólo se utilizará por el personal autorizado.
- Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor parado.
- En todo momento se utilizarán los equipos de protección necesarios.
- No se modificarán los mandos de las herramientas manuales.
- Se utilizarán tenazas, pinzas o herramientas adecuadas para el manejo de las cargas.
- El número de operarios para el manejo de las cargas será el necesario.
- Los operarios que manejen los gatos tendrán experiencia en su manejo.
- Se prohíbe soltar bruscamente el pestillo de seguridad de los gatos.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina se revisará, para comprobar que no presenta ninguna anomalía que pudiera afectar a la seguridad de las personas.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Comprobar el funcionamiento de todos los elementos de protección.
- No permanecer bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
- Los aparatos de vía se transportarán en plataformas adecuadas provistas de freno de mano.
- Se descargarán con medios mecánicos complementados por procedimientos manuales
- Se tomarán todas la medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del presente estudio.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.
- Se procederá a la delimitación de las zonas de acceso al área de trabajo por parte del personal externo a la obra, mediante señalización o balizamiento de la misma.
- No situarse nunca en el área de trabajo de la máquina, principalmente lejos de la carga que se esté transportando.
- No superar nunca la carga máxima que pueden levantar los pórticos.
- Señales acústicas y luminosas en la maquinaria.
- Se deberá disponer de extintores, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables.
- Deberán mantenerse alejados y protegidos los materiales combustibles del lugar de soldadura tales como gasolina, gasóleo, pintura, acetileno, propano.
- Los residuos procedentes de las soldaduras se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar un incendio.
- Las máquinas eléctricas a utilizar dispondrán de puestas a tierra, o de doble aislamiento de protección.
- Durante la operación de soldeo es aconsejable evitar la presencia de persona que no haya de intervenir en ella.
- Las zonas destinadas al almacenamiento del material necesario para efectuar este tipo de soldaduras, estarán debidamente señalizadas, indicando expresamente el riesgo de incendio-explosión existente.
- Se organizarán los tajos de soldadura de tal manera que los soldadores estén el menor tiempo posible de exposición a los gases.
- En las proximidades del lugar de soldadura, no habrá recipientes de combustibles, ya que el recorte de las rebabas origina proyecciones incandescentes.
- Mantener en todo momento las botellas en servicio en posición vertical en sus soportes.
- No se utilizarán las botellas de gases en posición horizontal o inclinadas.
- No se mezclarán bombonas vacías con llenas y bombonas de diferentes gases.
- Las mangueras de gas estarán provistas de válvulas antirretroceso y sus uniones deben ser estancas.

- Las válvulas antirretroceso se instalarán en ambas conducciones tanto a la salida de las botellas como a la entrada al soplete.
- Mantener en buen estado las mangueras, evitando su contacto con superficies calientes, cortantes o productos químicos. Se rechazarán las mangueras que presenten defectos.
- Diariamente se verificará la ausencia de fugas revisando las juntas, racores, y grifos. Así mismo se comprobar que los grifos y los manoreductores de las botellas de oxígeno están limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que la de oxigeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras. No invertir las mangueras de acetileno y de oxígeno.
- Durante el uso del equipo evitar la formación de bucles o nudos en las mangueras. Así mismo debe evitarse que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas
- Se señalizarán las zonas de almacenamiento de los equipos oxicorte mediante la señal de peligro explosión y prohibido fumar. Las bombonas se almacenarán en posición vertical.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad. No se emplearán cadenas o cables metálicos para elevar y transportar las botellas pues estas podrían deslizarse.
- Hay que retirar la tierra manualmente sólo cuando el equipo está parado y hacerlo del lado de la cabina de la máquina.
- Toda maquinaría eléctrica en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero y lona.
- Guantes de seguridad, clase III grado A.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo de alta visibilidad amarillo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.
- Gafas de soldeo y corte.
- Pantallas faciales con cristal inactínico.
- Protecciones respiratorias.
- Mandil o delantal de cuero.
- Manoplas de soldador.
- Polainas ignífugas de desprendimiento rápido.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Balizamiento de la entrevía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

Montaje de aparatos de vía

Descripción y procedimiento

El desvío es el aparato que permite materializar la bifurcación de una vía en dos o más de forma que los ejes de las mismas sean tangentes en un punto.

Los aparatos de vía se instalarán en vía una vez realizada la 1ª nivelación; las traviesas que constituyen las transiciones elásticas para los desvíos de alta velocidad podrán montarse durante el montaje de la vía principal, realizando con especial cuidado el replanteo de las mismas, respetando la longitud del aparato de vía a montar posteriormente.

El montaje del aparato de vía comprende principalmente las siguientes tareas:

- Comprobación geométrica previa del aparato en el premontaje de este en la zona de explanación preparada junto al lugar de ubicación definitiva o bien en la instalación auxiliar, previo al transporte del aparato. Calificación previa del aparato.
- El levantamiento (desmantelamiento) de la vía, sea cual sea su armamento, o de los aparatos colocados de manera provisional, así como su ensamblaje y retirada posterior.
- La retirada y colocación de los carriles a un lado y a otro del aparato de vía.
- La retirada y colocación de las traviesas necesarias, tal y como se haya previsto en el plan de ejecución.
- El perfilado y compactado del balasto, el desguarnecido eventualmente necesario para que quede un margen de levantamiento para absorber la diferencia existente entre los niveles de asiento de las traviesas de la vía general y de los desvíos.
- El depósito provisional para su posible reutilización del excedente de balasto.
- El montaje del aparato directamente en su posición.
- El montaje de los accionamientos y de los comprobadores, procediéndose a la inmovilización provisional del aparato. La colocación del balasto que comprende echar el balasto, colocar a nivel el aparato y enlazarlo, la nivelación y alineación con la ayuda de bateadoras pesadas autoniveladoras-alineadoras.
- El perfilado del balasto.
- Muretes guardabalasto de las plataformas de los motores del accionamiento del cambio y del corazón punta móvil.
- La retirada del balasto y del material de vía sobrante o depositado allí, incluyendo la manipulación y carga necesarias.
- El montaje definitivo de los accionamientos y comprobadores.
- Comprobación geométrica del aparato y calificación de este.
- La liberación de tensiones afectará a los 150 m anteriores y posteriores al aparato.

- Una vez realizada esta actividad y enlazado el desvío con la nueva vía, se procede a la descarga de balasto necesario para abrigar las traviesas y proceder a la estabilización, soldaduras, liberación de tensiones, 2ª nivelación, 2º estabilizado y el perfilado final.

Medios auxiliares y maquinaria

- Grúa autopropulsada.
- Motoclavadora hidráulica.
- Camión.
- Camión grúa.

Riesgos

- Cortes y heridas en manos por manejo inadecuado de materiales.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Atrapamientos de manos y pies en el posicionado del carril sobre las traviesas.
- Aplastamientos de dedos de las extremidades superiores e inferiores en el apoyado del carril sobre las traviesas.
- Accidentes con máquinas clavadoras por un manejo inadecuado de las mismas.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre el material a montar.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Caídas de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Arrollamientos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollara entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Los materiales apilados en espera de ser utilizados se almacenarán en lugares adecuados para evitar interferencias con la maquinaria y el personal de la obra.
- El personal que utilice las máquinas conocerá el perfecto funcionamiento de la herramienta, la correcta ejecución del trabajo y los riesgos propios de la máquina.
- Se comprobará que las máquinas herramientas están en perfectas condiciones de utilización y se revisarán las instalaciones eléctricas de toma de corriente, en prevención de accidentes eléctricos.
- Antes de empezar a trabajar, el maquinista se cerciorará de que no hay trabajadores en la vía.
- La máquina sólo se utilizará por el personal autorizado.
- Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor parado.
- En todo momento se utilizarán los equipos de protección necesarios.
- No se modificarán los mandos de las herramientas manuales.
- Se utilizarán tenazas, pinzas o herramientas adecuadas para el manejo de las cargas.
- El número de operarios para el manejo de las cargas será el necesario.
- Los operarios que manejen los gatos tendrán experiencia en su manejo.
- Se prohíbe soltar bruscamente el pestillo de seguridad de los gatos.
- Antes de poner en funcionamiento la máquina se revisará, para comprobar que no presenta ninguna anomalía que pudiera afectar a la seguridad de las personas.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Comprobar el funcionamiento de todos los elementos de protección.
- No permanecer bajo el radio de acción de las cargas suspendidas.
- Los aparatos de vía se transportará en plataformas adecuadas provistas de freno de mano.
- Se descargarán con medios mecánicos complementados por procedimientos manuales
- Se tomarán todas la medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del Estudio.
- Debido a la existencia de riesgo derivado por circulación de trenes y maquinaria a pie de obra, será obligatorio cumplir la aplicación de la normativa vigente en prevención de riesgo y la existente de ADIF.
- Toda la zona de obra próxima a líneas de ferrocarril será adecuadamente balizada y señalizada para evitar que, durante la ejecución de unidades de obra que no interfieran directamente en el gálibo del ferrocarril, se puedan producir invasiones no deseadas del mismo.
- Será obligatoria la presencia de un piloto de seguridad de la contrata cuando no haya corte de circulación en las vías y los trabajos se realicen fuera de la zona de seguridad.
- Se prohibirá el cruce de línea de ferrocarril tanto por el personal de obra como por los vehículos y maquinaria. Se pondrá de manifiesto en las sesiones de formación los riesgos de estas acciones. Solamente se podrá cruzar la vía con autorización expresa del piloto y por el lugar que se indique.
- El movimiento de personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios y estacionamientos fijados de antemano. Cada equipo de trabajadores que intervenga en la obra quedará bajo la autoridad de un responsable de seguridad.
- Deberá respetarse las distancias de seguridad manteniendo entre el carril más cercano y la zona de trabajo más próxima una distancia mínima de 3 m.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.
- Se procederá a la delimitación de las zonas de acceso al área de trabajo por parte del personal externo a la obra, mediante señalización o balizamiento de la misma.
- No situarse nunca en el área de trabajo de la máquina, principalmente lejos de la carga que se esté transportando.
- No superar nunca la carga máxima que pueden levantar los pórticos.
- Señales acústicas y luminosas en la maquinaria.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.

- Guantes de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas y señalización

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

AMPLIACIÓN DE BANQUETA DE BALASTO

Descripción y procedimiento

Previo al proceso de montaje de vía sobre balasto, se procederá al extendido del lecho de balasto mediante extendedora de balasto. Dicha extendedora cubrirá la sección transversal de vía simple.

Esta actividad se realizará una vez se haya l extendido del riego con gravilla bicapa y al menos 24 horas de haber finalizado éste, para que la circulación de camiones de balasto no dañe la superficie de la plataforma.

Una vez replanteado del lecho de balasto en la plataforma, seguidamente se realizará el extendido de la primera capa, aproximadamente unos 15 cm. Hay dos opciones para el extendido de esta primera capa de balasto:

- Extendido por medio de una extendedora de ancho total (abarca todo el ancho de la plataforma), alimentada por camiones y ayudada a su vez por una retroexcavadora para conseguir una distribución uniforme del balasto delante del tornillo sinfín y así aumentar el rendimiento de la misma.
- Extendido por medio de motoniveladora.

Una vez extendido el balasto, detrás de la extendedora va un rodillo estático, que compacta el balasto. También suele ser habitual que haya otro rodillo delante de la extendedora, cuya misión es la de arreglar los desperfectos que ocasiona la maquinaria y los camiones sobre la plataforma como consecuencia de las diferentes maniobras que tienen que realizar para la alimentación de la extendedora (tienen que invertir el sentido de la marcha).

Señalar que antes del extendido de la primera capa de balasto, el contratista acopiará las traviesas a ambos lados de la plataforma, procedimiento utilizado por obtener un mayor rendimiento que con el empleo de pórticos. Este método se utilizará siempre y cuando no haya problemas de suministro de traviesas, y el plazo de ejecución de la obra no se encuentre penalizado.

Maquinaria y medios auxiliares

- Pala cargadora.
- Camión.
- Camión cisterna
- Entendedora de balasto guiada por cable.
- Rodillo vibratorio autopropulsado.
- Tolvas para transporte de balasto.
- Instalaciones de cribado y lavado de balasto.

Riesgos

- Atrapamientos de personas por máquinas.
- Arrollamientos.
- Contusiones y torceduras en los pies.
- Traumatismos en las manos.
- Erosiones y rozaduras.
- Proyecciones de partículas en los ojos
- Caídas a nivel.
- Caídas a distinto nivel al subir o al bajar de la maquinaria.
- Electrocuciones.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Ruido.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El transporte de balasto debe efectuarse en vehículos o vagones tolva adecuados, provistos de los dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no excederá de la capacidad que señale su placa de identificación.
- A fin de evitar o disminuir la producción de polvo, el balasto se regará convenientemente a la carga, en las tolvas de trasporte o en la propia cantera.
- El transporte de balasto deberá hacerse en vehículos adecuados o vagones tolva, provistos de dispositivos de descarga idóneos, cuya carga no exceda la capacidad que marque su placa de identificación.
- Para evitar la formación de polvo el balasto se regará convenientemente al cargar en las tolvas de transporte o en la propia cantera.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.

- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán de estar en perfecto estado.
- Los tajos deberán de estar iluminados adecuadamente de acuerdo con los trabajos a realizar.

Protecciones individuales

- Casco.
- Guantes.
- Botas con puntera y plantilla reforzada.
- Mono de color amarillo con bandas reflectantes para trabajos nocturnos.
- Gafas o pantallas contra impactos.
- Mascarilla con filtro en lugares de poca ventilación.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Cuando no haya corte de vía, y se trabaje en vía doble se colocará una señalización de balizamiento en la entrevía.

BATEO DE VÍA

Descripción y procedimiento

Una vez efectuado el riego de balasto se lleva la vía a su posición teórica con la bateadora-niveladora-alineadora, la perfiladora y estabilizador dinámico, por medio de una serie sucesivas pasadas sobre la vía.

Para analizar esta actividad hay que dirigirse a los siguientes apartados:
- Apartado 0. "Descarga de balasto y primera nivelación".
- Apartado 0. "Descarga de balasto y segunda nivelación".

ESTABILIZADO DE VÍA

Descripción y procedimiento

La estabilización consigue la compactación del balasto colocado debajo de las traviesas y alrededores, esto se consigue haciendo vibrar a la vía por medio de un estabilizador dinámico al mismo tiempo que se le aplica una carga vertical.

Para analizar esta actividad hay que dirigirse al siguiente apartado:
- Apartado 0. "Estabilización dinámica de vía".

RIEGO DE BALASTO

Descripción y procedimiento

Los vagones-tolva son cargados en la zona de acopio de balasto, por medio de una pala cargadora. Una vez montada la vía se realiza el riego de balasto, y una vez efectuado éste se lleva la vía a su posición teórica con la bateadoraniveladora-alineadora, la perfiladora y estabilizador dinámico, por medio de una serie sucesivas pasadas sobre la vía.

Para analizar esta actividad hay que dirigirse a los siguientes apartados:
- Apartado 0. "Descarga de balasto y primera nivelación".
- Apartado 0. "Suministro y colocación de balasto en tren tolva".

Descripción y procedimiento

Previo al tendido se descargarán directamente desde un camión las traviesas, y se distribuirán sobre la traza mediante cualquiera de los medios auxiliares siguientes:
- Grúa autopropulsada.
- Retroexcavadora.

El tendido de las traviesas se efectuará con grúa sobre orugas o maquinaria similar.

Las traviesas se acopian en los laterales de la traza, a excepción de aquellos lugares en que no haya espacio físico, que se depositarán en acopio determinado por la Dirección de Obra.

La grúa sobre orugas posiciona las traviesas acopiadas en los márgenes de la plataforma en su lugar definitivo, y también las traviesas transportadas mediante tren travesero si fuera el caso.

Esta grúa utiliza un dispositivo que funciona análogamente a un pórtico de traviesas, consistente en un panel con uñas que coge unas 12 traviesas posicionadas a 30 cm, descarga en primer lugar las traviesas pares (o impares), se traslada y descarga el resto de las traviesas, quedando todas colocadas a 60 cm y bien alineado el lateral de las mismas.

El pórtico tiene un gálibo interior superior al del tren (sin teleros) que transporta las traviesas y se desplaza sobre las barras largas colocadas previamente sobre el balasto al ancho de vía de este pórtico.

El pórtico coge las traviesas de un vagón, se traslada y las descarga en su sitio.

Los pórticos usuales tienen capacidad para 60 traviesas, distanciados sus ejes a 30 cm. El proceso de descarga se realiza en dos fases.

En primer lugar, se descargan las 6 traviesas pares (o impares), quedando colocadas a su distancia nominal de 60 cm, se desplaza el pórtico y, a continuación, se descargan las otras 6 traviesas.

Se descargarán las traviesas a medida que se va avanzando con el riego de imprimación sobre la plataforma.

Medios auxiliares y maquinaria

- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Pórtico de traviesas.
- Camión.

- Grúa autopropulsada.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Arrollamientos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos y/o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Ruido.
- Polvo.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

El manejo de traviesas se realizará siempre que sea posible mecánicamente; en caso contrario se utilizarán tantas tenazas como sean necesarias según el peso de la traviesa.

- En el manejo de una traviesa con tenazas, las operaciones de izado y bajada se realizarán al unísono.
- Los traslados de traviesa se realizarán lo más pegado al suelo que sea posible.
- En ningún momento se mantendrán partes del cuerpo bajo las cargas, especialmente en la bajada de traviesas manejadas manualmente.
- Se regarán con la frecuencia necesaria las áreas donde los trabajos puedan producir polvareda.
- Antes de iniciar la colocación de las traviesas, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio donde se van a colocar.
- Prohibido subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- En todo momento las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Solo está permitido a las personas autorizadas el uso de maquinaria en obra.

Los operarios autorizados para su empleo si observan algún riesgo o funcionamiento defectuoso en ellas, deberán comunicarlo inmediatamente al encargado o responsable de los trabajos.

- Queda terminantemente prohibido anular, bloquear, o desmontar cualquier dispositivo de seguridad de las máquinas.
- Los maquinistas deberán seguir las siguientes indicaciones:
  - En todo momento estarán pendientes del radio de acción de la máquina, evitando que haya trabajadores en él.
  - Siempre que vayan a realizar una maniobra en presencia de trabajadores accionarán las señales acústicas.
  - Nunca pasarán una carga suspendida pon encima de los trabajadores.
  - No permitirán que la máquina sea utilizada por trabajadores no autorizados.
  - No llevarán personas sobre la máquina.
- Todas las tareas de mantenimiento se realizarán con el motor parado, y por personal autorizado.
- El transporte de las traviesas debe realizarse en plataformas de borde abatibles. En su manejo deben utilizarse las tenazas reglamentarias, quedando prescrito el uso de bate o del pico para pincharlas o la introducción de elementos punzantes en los agujeros de los tirafondos.
- Cuando sea preciso acopiar las traviesas en las proximidades de la vía, cada pila de traviesas estará provista, exteriormente de dos pilotos rojo, al menos, que pongan de manifiesto su perímetro.
- La extracción de traviesas, para su colocación, se realizará de la capa superior de la pila, de forma que puedan producirse derrumbamientos en ella.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se tomarán todas las medidas preventivas establecidas en el apartado de izado de cargas del presente Estudio.

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo de color vivo (amarillo).
- Guantes anticorte.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas y señalización

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN

Descripción y procedimiento

Se realizará el bateo necesario para dejar la vía en su situación definitiva, tanto en planta como en alzado.

El estado de recepción comprende como mínimo una pasada de nivelación definitiva de la vía y una nivelación complementaria.

- *Nivelación complementaria*

  La nivelación complementaria se realiza lo más tarde posible al final de los trabajos, después de la rectificación de las barras largas soldadas, y debe permitir la circulación a la velocidad

de homologación de la línea, y antes del amolado definitivo que no es objeto del presente proyecto.

Comprende el aporte de balasto necesario y su perfilado.

Una vez efectuado el riego de balasto se lleva la vía a su posición teórica con la bateadora-niveladora-alineadora, la perfiladora y estabilizador dinámico, por medio de una serie sucesivas pasadas sobre la vía.

La nivelación complementaria se realiza lo más tarde posible al final de los trabajos, después de la rectificación de las barras largas soldadas.

Comprende el aporte de balasto necesario y su perfilado.

A partir de la nivelación definitiva de la vía y después de cada pasada de bateo, las operaciones de alineación y nivelación serán determinadas por el Director de Obra.

Medios auxiliares y maquinaria

- Bateadora pesada
- Bateadora ligera de vía

Riesgos

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Interferencias entre trabajos en vía paralela y vía directora.
- Proyección de balasto.
- Caídas de material desde las cajas de vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos.
- Atropello de operarios.
- Vuelco de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Abrasión.
- Rotura de disco.
- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos.
- Luxaciones.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a llama y a altas temperaturas.
- Exposición a polvos y humos tóxicos.
- Proyección de partículas metálicas.
- Rotura de la piedra esmeril.
- Proyección de la escoria por contacto con agua.
- Contaminación.
- Caídas por falta de balasto.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Todo el personal que maneje la maquinaria (bateadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en previsión de fallos y accidentes por mal mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los camiones de transporte de balasto por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados en esta obra especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Cada equipo ó conjunto de maquinaria (bateadora) será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán los caminos de acceso y tránsito periódicamente para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra.
- Se prohíbe la permanencia de personas en radios inferiores a los 5 m. en torno a las máquinas en funcionamiento en previsión de accidentes por atropello, alcances de máquinas por maniobras imprevistas, etc.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.
- Los vehículos que realizan el perfilado, bateo, nivelación, alineación y transporte de balasto irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Se deberá prohibir subir o bajar de la maquinaria cuando esté en marcha.
- Se prohibirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán de estar en perfecto estado.
- Los tajos deberán de estar iluminados adecuadamente de acuerdo con los trabajos a realizar.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC de seguridad.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mono de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Mascarilla respiratoria con filtros intercambiables.
- Cinturón antivibratorio.
- Muñequeras antivibratorias.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Extintores de incendio en maquinaria.
- Puesta a tierra de las máquinas accionadas eléctricamente.
- Señalización de la vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA Y ELÉCTRICA

Descripción y procedimiento

Una vez posicionados los carriles sobre las traviesas situadas dentro de las tolerancias expuestas anteriormente y antes de realizar ningún levante se procederá a la soldadura de las barras de 90 m, consiguiendo barras provisionales de 270 m (3 soldaduras seguidas), disminuyendo así el nº de calas a lo largo del tramo de forma que se reduce el deterioro de la vía.

Consiste esta operación en: desembridado, corte de carril para dejar la cala reglamentaria, desplazamiento de las traviesas, si procede, para dejar hueco para instalación del crisol, colocación de mordazas para mantener la cala, alineación y nivelación, al menos de 1,5 m a cada lado de la soldadura, colocación de aparato de precalentamiento y crisol, levante de moldes, aparatos de precalentamiento y crisol, desbaste de soldadura con cortamazarotas, retirada de las mordazas y reconstrucción de perfil con esmeriladora.

El corte debe realizarse con tronzadora.

Las fases que componen la ejecución de una soldadura aluminotérmica son las siguientes:

- Preparación de la junta.
- Preparación del molde.
- Colada.
- Eliminación del depósito de corindón.
- Corte de la mazarota (fundición).
- Acabado de la soldadura.
- Marcaje de la soldadura.

Las soldaduras se realizarán en el siguiente orden:

- Las soldaduras intermedias partiendo del corazón.
- Soldaduras finales coincidiendo con la liberación de tensiones de los carriles adyacentes en una longitud mínima de 150 m.
- Soldadura de las agujas comprobando antes el correcto posicionamiento de los cerrojos.

La escoria que se desprenda a consecuencia de la actividad, deberá recogerse con máquina o carretilla manual, según el medio auxiliar más idóneos y se traslada al punto limpio o de la obra o donde se encuentran los acopios de residuos inertes.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Equipo de soldadura aluminotérmica.
- Equipo auxiliar de corte oxiacetilénico.
- Esmeriladora.
- Tensores.
- Tronzadora

Riesgos

- Proyección de partículas.
- Abrasión.
- Rotura de disco.
- Descargas eléctricas.
- Atrapamientos.
- Luxaciones.
- Incendio.
- Explosión.
- Exposición a llama y a altas temperaturas.
- Exposición a polvos y humos tóxicos.
- Proyección de partículas metálicas.
- Rotura de la piedra esmeril.
- Proyección de la escoria por contacto con agua.
- Contaminación.
- Caídas por falta de balasto.
- Arrollamiento.
- Lesiones oculares
- Afecciones a la piel
- Erosiones y rozaduras. Conjuntivitis.
- Sobreesfuerzos.
- Intoxicación (inhalación de gases de soldadura).
- Contactos eléctricos indirectos.
- Polvo metálico.
- Golpes y cortes con objetos y/ o herramientas.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Para los trabajos nocturnos se dispondrá de iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación. Toda la maquinaria y herramientas eléctricas dispondrán de su correspondiente toma de tierra.
- Se deberá hacer un uso correcto de la herramienta y se comprobará el correcto estado de sus protecciones.
- En las operaciones de corte se sustituirá el disco cuando alcance el límite de seguridad. Cuando no se utilice, se dejará en un lugar donde el disco no sufra presiones o afecte a otras personas.
- Antes de realizar el corte se sustituirá el disco cuando alcance el límite de seguridad.
- Deberá de efectuarse una correcta coordinación de las operaciones.
- Los recipientes de combustión no se depositarán cerca de los focos de ignición.
- Se deberá disponer de extintores, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables.
- El crisol deberá de estar en buen estado de limpieza.
- Evitaremos la humedad en la carga.
- Extremar las precauciones en el momento de la ignición de la carga.
- Para el desmoldado se deben de respetar los tiempos marcados por el fabricante.
- Se debe de realizar una protección correcta de la piedra esmeril y sustituir la muela cuando se alcance el límite de seguridad.
- La escoria incandescente nunca se arrojará sobre el agua.
- Se deberán apagar los elementos incandescentes.
- En trabajos de vía doble, con circulación de trenes por la otra vía, se dispondrá en el lugar de trabajo de señales acústicas y de balizamiento, así como de los carteles de aviso pertinente.
- La máquina utilizada contará con elementos de protección contra incendios (extintores portátiles).
- Deberán mantenerse alejados y protegidos los materiales combustibles del lugar de soldadura tales como gasolina, gasóleo, pintura, acetileno, propano.
- Los residuos procedentes de las soldaduras se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar un incendio.
- El equipo de precalentamiento estará en perfecto estado evitando fugas o suciedades, que puedan provocar un incendio. Las partes móviles del compresor estarán protegidas mediante resguardos.
- Las máquinas eléctricas a utilizar dispondrán de puestas a tierra, o de doble aislamiento de protección.
- En el tajo se dispondrán de cable de 95 mm² de sección mínima con pinzas para mantener la continuidad al interrumpir el circuito de retorno en las líneas electrificadas.
- La formación de barras largas se consigue mediante la soldadura aluminotérmica de los extremos de las barras largas provisionales o de taller colocadas en su posición definitiva.
- Durante la operación de soldeo es aconsejable evitar la presencia de persona que no haya de intervenir en ella.
- La preparación del crisol, la carga aluminotérmica y la realización de la colada, se efectuará solamente por personal competente autorizado expresamente para ello.
- El material refractario del crisol tendrá en todo momento su espesor y estará en perfecto estado de limpieza para evitar el contacto de la mezcla (2600ºC) con la pared metálica del crisol, lo que supondría la perforación y derrame de la mezcla.
- Se tendrán en cuenta las particularidades de la utilización del propano y su transporte, ya que se utilizarán también calentadores especiales para calentar los carriles, debiendo cumplir las instrucciones del suministrador sobre el mantenimiento de válvulas y gomas de la botella de propano.
- Las zonas destinadas al almacenamiento del material necesario para efectuar este tipo de soldaduras, estarán debidamente señalizadas, indicando expresamente el riesgo de incendio-explosión existente.
- Antes de realizar el corte de los carriles se unirán estos para dar continuidad mediante un conductor de acero.
- Se organizarán los tajos de soldadura de tal manera que los soldadores estén el menor tiempo posible de exposición a los gases.
- En las proximidades del lugar de soldadura, no habrá recipientes de combustibles, ya que el recorte de las rebabas origina proyecciones incandescentes.
- El trabajador encargado del manejo del mazo para quitar la rebaba en caliente se situará de forma que no pueda ser alcanzado por las esquirlas.
- El trabajador que maneje la tajadera indicará a los componentes del equipo la salida de las esquirlas para que despejen la zona.
- Extremar las precauciones al proceder a la ignición de la carga. Se utilizarán los quemadores de fuel apropiados para esta operación, no el soplete.
- Aislamiento adecuado en bornes, cables.
- Engrasar los husillos periódicamente.
- Sustitución de piezas gastadas o deformadas.
- Las botellas se encontrarán lejos de fuentes de calor.
- El encendedor del calentador se encenderá con un hisopo alargadera.
- Para el desmoldado se deben respetar los tiempos marcados por el fabricante.
- La escoria incandescente, nunca se arrojará sobre agua.
- Se deberán apagar los elementos incandescentes.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad, clase III grado A.
- Guantes de seguridad y protección de cuero y lona.
- Mono de alta visibilidad amarillo.
- Gafas de protección contra impacto.
- Gafas de soldeo y corte.
- Pantallas faciales con cristal inactínico.
- Protecciones respiratorias.
- Mandil o delantal de cuero.

- Manoplas de soldador.
- Polainas ignífugas de desprendimiento rápido.

Protecciones colectivas

- Cinta de balizamiento.

LIBERACIÓN DE TENSIONES

Descripción y procedimiento

La liberación de tensiones se realizará una vez que la vía se encuentre en la primera nivelación y antes de realizar la estabilización dinámica.

El objetivo de esta operación es el de conseguir que todos los puntos de la barra larga soldada sean fijados a la misma temperatura para que sus tensiones sean uniformes a cualquier temperatura.

El proceso consiste en cortar el carril o aprovechar una junta existente, desclavado del carril a liberar, colocación de rodillos entre carril y traviesa, liberación de tensiones mediante golpeo del carril (homogeneización) con mazas de caucho o de madera, nunca metálicas, cortar un cupón para crear la cala inicial, utilizar tensores hidráulicos si se precisa neutralizar (temperaturas bajas), y finalmente soldar la junta con la cala adecuada.

Las operaciones a realizar son las siguientes:
- Elección de la longitud a liberar.
- Constitución de los puntos fijos.
- Corte del carril.
- Aflojado de las sujeciones.
- Colocación de rodillos y golpeo del carril.
- Cálculo de la cala central.
- Marcado del carril.
- Tensado del carril.
- Soldadura.
- Apriete de sujeciones.
- Retirada de tensores.
- Homogeneización de tensiones en los puntos fijos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Motoclavadora de tirafondos.
- Tensores.
- Golpeadora de carril.

Riesgos

- Arrollamientos.
- Latigazos por los cables en tensión mecánica.
- Contusiones y golpes por herramientas.
- Atropello por máquinas.
- Atrapamientos por materiales.
- Quemaduras en oxicorte
- Explosiones en oxicorte.
- Contusiones y cortaduras en los pies.
- Electrocuciones.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- El personal que interviene en los trabajos de liberación de tensiones, será especialista de probada destreza en prevención de riesgo por impericia.
- Se extremará la precaución en el punto de aplicación de los tensores, para evitar los latigazos por rotura del cable.
- La liberación de tensiones se realiza generalmente, mediante tensores o por calentamiento solar. De forma excepcional pueden utilizarse los equipos de calentamiento por gas.
- Debe evitarse en cualquier caso la presencia de personas ajenas a la operación.
- El encargado debe cerciorarse de la correcta posición y apriete de las mordazas antes de comenzar el tensado de carriles.

Antes recomenzar a calentar carriles artificialmente, el encargado debe asegurarse del funcionamiento del equipo, comprobando la inexistencia de fugas de gas o cualquier otra avería que pueda dar lugar a accidentes.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad, clase III grado A.
- Guantes de protección de cuero y lona.
- Mono de alta visibilidad amarillo.
- Gafas de protección contra impacto.
- Gafas de soldeo y corte.
- Mandil o delantal de cuero.
- Manoplas de soldador.
- Polainas ignífugas de desprendimiento rápido.

Protecciones colectivas

- Cinta de balizamiento.

5.2.11. Instalaciones de seguridad

INSTALACIÓN DE SEÑALES AL FERROCARRIL

Descripción y procedimiento

Las señales se emplazarán siempre y cuando se cumplan las distancias de seguridad fijadas por el gálibo de puertas abiertas, a una distancia mínima del piquete de vía libre de los cambios que protegen. Se montarán separadas de la vía y fuera del alcance del material móvil de acuerdo con el gálibo de seguridad.

Los elementos componentes se montarán sobre los basamentos de hormigón que previamente se habrán realizado de acuerdo a las prescripciones técnicas descritas.

El montaje del basamento se practicará haciendo una excavación en el terreno de sección semejante a la base del basamento. Su profundidad vendrá dada por la altura enterrada, que será 2/3 de la total de basamento procurando que el lecho sea plano y que permita un asentamiento uniforme y nivelado.

La consistencia del hormigón será la necesaria para que sea posible desmoldar en cuanto se haya vibrado (basamento prefabricado) o picado con barra (basamento hecho a pie de obra) sin que se produzcan deformaciones apreciables.

La base de las señales se fijará a la base de hormigón atornillándola a los anclajes existentes. Sobre la base se fijará el mástil y la cabeza de señal utilizando si es necesario arriostramientos o medios mecánicos especiales para evitar que se produzcan deformaciones o fatigas anormales en los elementos de fijación y sustentación.

Tanto la plataforma como la baranda de la escalera se fijarán al mástil de la señal mediante una brida que abrace al poste. La escalera se fijará en su parte intermedia al mástil de la señal por medio de una brida que abrace al poste y en su parte inferior por medio de dos anclajes al basamento de hormigón.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Herramientas manuales.
- Herramientas eléctricas.
- Escaleras.
- Rodillo vibrante.
- Camión con caja fija.
- Hormigonera.
- Excavadora.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Arrollamiento por circulación ferroviaria
- Riesgos a terceros.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Uso de escaleras normalizadas según norma EN131.
- Las cabezas de las señales altas, antes de ser colocadas sobre el mástil, deberán estar cableadas evitando realizar esta operación en altura.
- Mantener el lugar de la obra lo más limpio posible.
- Se prohíbe el uso de anillos, cadenas etc.
- Utilizar máquinas con marcado CE o adecuadas al RD 1215/97, provistas de protecciones.
- El trazo de los mástiles deberá hacerse, asegurando su deslizamiento mediante cuerdas.
- Mientras se realiza el montaje de las cabezas de señal en los mástiles, no deberá estar ningún trabajador debajo de los mismos.
- Se cumplirá lo establecido en el Reglamento de Circulación Ferroviaria.
- El desplazamiento por la vía se realizará sin invadir la zona de gálibo de los trenes.
- Se comprobarán, revisarán y mantendrán las delimitaciones de obra.
- Comprobación de la no existencia de canalizaciones eléctricas en el entorno de la zona de trabajo.
- Trabajos en la proximidad a zonas con tensión serán supervisados por personal autorizado.
- El montaje se realizará sin tensión.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el RD 614/2001.
- El trazo de las cabezas de señal, hasta lo alto de los mástiles, deberá hacerse con útiles especiales, para evitar los sobreesfuerzos.
- No manipular pesos que excedan los 25 kg por una sola persona.
- Solicitar ayuda de otras personas o utilizar medios mecánicos.
- Al transportar la carga seguir las siguientes recomendaciones: Apoyar los pies firmemente y separarlos con una distancia aproximada a la que hay entre los hombros, doblar las rodillas para coger el peso, mantener en todo momento la espalda recta, cargar o transportar los pesos pegándolos al cuerpo en posición erguida.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de cuero.
- Faja lumbar.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.

INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DE EQUIPOS ASFA

Descripción y procedimiento

El sistema ASFA se compone de los siguientes elementos: balizas, cajas de conexión de balizas, unidad de conexión y cables.

El sistema de anuncio de señales y frenado automático (ASFA), está constituido por dos conjuntos de equipos, un conjunto instalado en vía (ASFA VIA) y el otro conjunto embarcado a bordo del material rodante (ASFA BORDO).

El conjunto de equipos ASFA VÍA, está formado por dos tipos de dispositivos las balizas y las cajas de interfaces (cajas I/F), que se encargan de transferir la información de la señal a las balizas.

Las cajas I/F, recogen información del aspecto de la señal y a través de las balizas, esta información es transmitida al paso de los equipos ASFA BORDO, de forma puntual.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Herramientas manuales.
- Herramientas eléctricas.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Arrollamiento por circulación ferroviaria.
- Riesgos a terceros.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Uso de escaleras normalizadas según norma EN133
- Mantener el lugar de la obra lo más limpio posible.
- Se prohíbe el uso de anillos, cadenas etc.
- Utilizar máquinas con marcado CE o adecuadas al RD 1215/97, provistas de protecciones
- Se cumplirá lo establecido en el Reglamento de Circulación Ferroviaria.
- Piloto de seguridad
- El desplazamiento por la vía se realizará sin invadir la zona de gálibo de los trenes.
- No manipular materiales que excedan los 25 kg por una sola persona. Solicitar ayuda de otras personas o utilizar medios mecánicos.
- Al transportar la carga seguir las siguientes recomendaciones: Apoyar los pies firmemente y separarlos con una distancia aproximada a la que hay entre los hombros, doblar las rodillas para coger el peso, mantener en todo momento la espalda recta, cargar o transportar los pesos pegándolos al cuerpo en posición erguida.
- Comprobación de la no existencia de canalizaciones eléctricas en el entorno de la zona de trabajo.
- Trabajos en la proximidad a zonas con tensión serán supervisados por personal autorizado.
- El montaje se realizará sin tensión.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el RD 614/2001.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Faja lumbar.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Extintor.
- Verificador de ausencia de tensión.

TENDIDO DE CABLES EN CANALIZACIÓN

Descripción y procedimiento

Las canalizaciones mediante conductos de PVC, se utilizarán normalmente en el tendido de cables generales entre señales de entrada de las estaciones, subestaciones, cruces de vía, andenes, carreteras etc.

El tendido del cable se realizará partiendo de la arqueta situada en el punto medio de la sección de cable que se quiera tender, procediendo al tendido de la mitad de la bobina en un sentido y la otra mitad en el contrario.

En primer lugar se fija la bobina sobre unos gatos en una posición estable y adyacente a la arqueta desde la que se comenzará el tendido. Acto seguido se une el extremo de la manga de tracción al hilo guía por medio de un anillo móvil antigiratorio, para evitar las posibles torsiones de este en su recorrido por el conducto.

Se distribuye a los operarios de la siguiente manera:

- El primero permanecerá encargado de la bobina y supervisará la velocidad de giro del carrete, así como su parada y avance cuando se requiera por parte del resto del personal implicado en el tendido.
- En la posición donde se encuentra la bobina, además del encargado, se requiere un segundo operario que realiza las funciones de control de giro del carrete e introduce en la arqueta de tendido el cable dándole la curvatura adecuada y evitando el roce del mismo con el suelo ó la boca de la arqueta.
- En arquetas intermedias en las que el cable continúa recto un operador se situara en su interior para asegurar el correcto paso por la arqueta, ayudando en la tarea del extraerlo de un conducto y embocarlo en el siguiente.
- En la arqueta desde la que se realiza el tiro del cable, un operario se encargará de las tareas de tiro, mientras que un segundo va recibiendo el cable y disponiéndolo de forma adecuada.
- El tendido se realizará en intervalos de 300 a 400 m.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Gatos hidráulicos.
- Equipo de soldadura.
- Herramienta manual.
- Herramienta eléctrica.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Aplastamiento.
- Golpes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Electrocución.
- Incendios.
- Arrollamiento por tráfico ferroviario.
- Riesgos a terceros.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Mantener el lugar de la obra lo más limpio posible.
- Delimitar con cinta roja y blanca zonas no transitables.
- Tanto en un caso como en otro deberá prestarse atención a los posibles accidentes del terreno que pudieran producir el vuelco o aceleración del transporte, evitando el arrollamiento de personas.
- Los trabajos serán realizados y supervisados por personal autorizado, formado y cualificado.
- Se deberá asegurar el correcto estado de la toma de tierra, así como la correcta conexión de los armarios y pantallas.
- Los extremos de las bobinas se aislarán para que no estén en contacto con la tierra.
- Se cumplirá en todo momento lo dispuesto en el R.D. 614/2001 en trabajos con riesgos eléctrico.
- Cuando sea necesario el corte de suministro eléctrico se cortará la corriente en el cuadro eléctrico con el aviso de que no se conecte por haber personas trabajando en la red.
- Para la adaptación de los cables a sus conexiones usar herramientas acordes con la necesidad.
- Las operaciones de soldadura se realizarán por personal debidamente formado siguiendo un procedimiento descrito.
- Se cumplirá lo establecido en el Reglamento Circulación Ferroviaria.
- No manipular pesos superiores a 25 Kg. en solitario.
- Cuando la bobina está fija, soportada sobre gatos, habrá que asegurar que éstos están apoyados sobre superficie horizontal, permaneciendo siempre un operario junto a la bobina, para facilitar el giro de ésta y evitar el vuelco al tirar del cable.
- Cuando al tirar del cable desde el interior de la Cámara Registro o de Arquetas se encuentre alguna resistencia, deberá analizarse la causa.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.
- Faja lumbar.

Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- Extintor.
- Verificador de ausencia de tensión.

5.2.12. Reposición de servicios afectados

ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

Descripción y procedimiento

En el entorno de las obras se localizan redes de abastecimiento y saneamiento que deberán ser repuestas. Éstas se encuentran descritas en el Apartado ***¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*** *Identificación de los servicios afectados*

El proceso de ejecución de esta unidad de obra es el siguiente:

- Localización de conducción subterránea existente mediante georradar y/o catas.
- Replanteo del trazado de la instalación.
- Excavación de zanja para conducción y pozos para arquetas.
- Ejecución de cama de arena en el fondo de la zanja y formación de soleras de arquetas con hormigón en masa.
- Ejecución de macizos de hormigón armado, donde van a instalarse codos, válvulas, tes, reducciones.
- Instalación o ejecución de arquetas para válvulas y otros accesorios de la instalación (ventosas, desagües, etc.).
- Colocación de tuberías, incluyendo piezas especiales tales como codos, tes, reducciones, etc.
- Instalación de valvulería y otros accesorios (ventosas, etc.) en las arquetas correspondientes.
- Relleno parcial de zanja con arena para cubrir las tuberías.
- Pruebas de funcionamiento de la instalación.
- Relleno de zanja con material procedente de la excavación.
- Colocación de cinta señalizadora.
- Reposición de pavimento existente afectado por la actuación.

Medios auxiliares y maquinaria

- Grúas.
- Sierras circulares para madera de encofrados.
- Camiones hormigonera.
- Bombas de hormigón.
- Vibradores de aguja.
- Máquina para soldar.

Riesgos

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa se entienda como limitativa:

- Caídas del personal al mismo o distinto nivel.
- Desprendimientos de tierras.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Cortes y golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con cementos.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Iluminación adecuada.
- Trabajos a la intemperie.

Riesgos especiales

Para las actuaciones a realizar en las reposiciones de servicios afectados estará presente el recurso preventivo, que vigilará las medidas preventivas establecidas para los trabajos.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso de entrada y salida de una zanja se hará con una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará 1 m del borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, como norma general, del borde de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón inmediato y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad es inferior a 2 m se puede proteger con señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación se hará con torretas aisladas con toma de tierra y Proyectores de intemperie alimentados desde el cuadro general de obra.
- Si se requiere iluminación portátil, se hará con lámparas de 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa con mango aislado eléctricamente.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre
- galvanizado firmemente sujeta al terreno. Esta protección es adecuada para
- mantener taludes que deban quedar estables durante largo tiempo.
- Los trabajos a realizar en los bordes de zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos, antes de reanudar de nuevo los mismos
- Las zanjas deben estar rodeadas de zócalos para impedir la caída de materiales sobre el personal que trabaja en el fondo de la excavación.
- No se deben suprimir nunca uno o varios entibados, ya que entonces el blindaje restante no presenta suficiente resistencia para impedir los hundimientos.
- Para acceder o salir de una zanja se deben utilizar escaleras de mano y nunca trepar por los puntales de la entibación.
- Para pasar por encima de una zanja se deben instalar pasarelas adecuadas.
- Nunca debe pasarse por los puntales del entibado.
- Antes de la llegada de la tubería a la obra se habrán acondicionado las áreas previstas para su recepción en acopio.
- La descarga y colocación se hará por medios mecánicos, y tanto éstos como el personal deberán observar las normas de seguridad.
- El acopio y colocación de los tubos se hará prestando especial atención a que en la posición que se coloquen tengan posibilidad de moverse y/o deslizarse. Se les calzará con cuñas de material adecuado y se tendrán en cuenta la altura máxima aconsejada por el fabricante.
- Tanto para la descarga como en la colocación del tubo en la zanja, no se permitirá que los cables o eslingas vayan forrados, de forma que se pueda observar antes de proceder a elevar las cargas su estado frente a la rotura.
- Al colocar el tubo en la zanja no se permanecerá en el radio de acción de la máquina y no se tocará, con excepción del personal encargado de conducirlo, hasta que esté totalmente apoyado.
- En caso de que el maquinista no tenga acceso visual al fondo de la zanja, se guiará la maniobra con señalista por medio de un código manual previamente establecido.
- Durante las operaciones de bajada del tubo, el área de la zanja afectada estará libre de personal y herramientas.
- No se permitirá utilizar el tubo como punto de apoyo para entrar y salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado, se utilizarán las escaleras dispuestas al efecto.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas impermeables.
- Gafas antipolvo.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Vallas: perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización y señalización para el tráfico.
- Avisador acústico en maquinaria.
- Balizamiento.
- Señales indicativas de riesgos.
- Límites para los apilamientos del material.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de la excavación, mediante barandilla resistente con rodapié
- Pasarelas peatonales

ELECTRICIDAD

Tal y como se puede concluir existirán trabajos de izado y retirada de postes, tendido y retirada de conductor, ejecución de canalización de PVC, colocación de arquetas. Los trabajos de reposición de líneas eléctricas son actuaciones muy específicas que suelen requerir que dichas actuaciones las realicen empresas especializadas en el sector; por lo que existen procedimientos de trabajo muy diferentes en función de la empresa especializada que lo ejecute. Por este motivo, la empresa contratista deberá analizar, estudiar, complementar y desarrollar en el PSYS los procedimientos establecidos a priori para la ejecución de los trabajos en este estudio, debiendo justificar todos aquellos cambios introducidos en el PSYS, respecto del estudio.

Es obligatoria la aplicación de las "5 REGLAS DE ORO " en todos los trabajos realizados en frío:

1. Desconectar todas las fuentes de tensión.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible de los aparatos de corte y señalización siempre en el mando.
3. Verificación de la ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión y establecer la señalización de seguridad adecuada, delimitando la zona de trabajo.

Iberdrola

La reposición será ejecutada por los servicios técnicos de la compañía titular del servicio o por contratista homologado. No obstante, en el presente proyecto, y a fecha de redacción del presente anejo, al no haber recibido el informe de reposición por parte de la compañía, se ha considerado inicialmente como si la reposición la fuese a ejecutar el contratista adjudicatario de las obras, siguiendo las indicaciones del apartado 5 de la NAP 1-2-1.1.

5.2.13. Reposición de servidumbres

Descripción

Los viales afectados por la construcción de las obras son en su mayoría caminos destinados fundamentalmente al ámbito agrario, que posibilitan el acceso entre el resto de viales de la zona (carreteras, vías pecuarias, etc.), además de proporcionar acceso a las distintas parcelas en que se

subdividen los terrenos ocupados por el nuevo trazado. Respecto a la titularidad de los diferentes caminos afectados, se adjunta a continuación una tabla resumen con datos de catastro de cada vial

La ejecución de las obras correspondientes al presente proyecto conlleva la inutilización de ciertos caminos existentes en la zona de actuación (Identificados en el anejo correspondiente). Esto implica una pérdida de accesibilidad de la zona que deberá ser solucionada, para lo cual se propone la reposición de caminos.

Por otro lado, en el proyecto se incluye un camino de servicio paralelo a la vía de ferrocarril. Las reposiciones propuestas irán encaminadas a conectar los caminos afectados con esta vía de servicio o con el resto de viario habilitado al tráfico, de forma que el conjunto de fincas de la zona quede conectada a la red viaria de la zona.

Para la reposición se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que los caminos mantengan el acceso a todas las parcelas próximas al entorno de actuación del proyecto. Se ha realizado además un recorrido de campo para identificar los caminos y comprobar sus características de trazado y afirmado.

VIALES

La mayoría de unidades de obra que podrían corresponder a este apartado se encuentran descritas en anteriores apartados del presente Estudio; a excepción de las que siguen a continuación:

Montaje y desmontaje de señalización vertical

Descripción y procedimiento

Antes de realizar la reposición de los caminos y viales se deberá realizar el desmontaje de la señalización vertical encontrada en los bordes de la calzada.

La señalización vertical consiste en la colocación y montaje de señales verticales, mediante tortillería sobre el poste previamente hormigonado.

Las labores de señalización vertical se inician con un premarcaje de la señalización a colocar o retirar; estas tareas se realizan por un mínimo de dos operarios dejando marcas sobre el arcén de la carretera o acera de la calle con pintura para la posterior colocación o retirada de los elementos de señalización vertical.

Acto seguido se realiza la excavación de los cimientos, empleando retrocargadora (mixta), sonda helicoidal (ahoyador), martillo rompedor o a mano para excavaciones de poca importancia.

Una vez realizada la excavación se procede al hormigonado de la cimentación, a la vez que se coloca el poste de la señal. La señal podrá ir colocada, o bien se atornilla posteriormente. El hormigonado se realizará mediante camión hormigonera vertiendo el hormigón por medio de canaletas.

Maquinaria y medios auxiliares

- Camión grúa.
- Retroexcavadora.
- Radial.
- Camión hormigonera.
- Elementos de izado.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Atropellos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Riesgos especiales

Durante las actuaciones pavimentación de aceras será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre en trabajos de manipulación de cargas (en acopios, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo. No obstante, es preciso que el contratista determine en el PSYS la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas, mediante los recursos preventivos, teniendo en cuenta lo indicado.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera, o bien de la traza de la obra, mediante la señalización y el balizamiento correspondiente.
- Además, cuando se haga necesaria la utilización del martillo rompedor, se instalará una barrera anti-impactos que elimine el peligro de proyecciones hacia la zona de circulación.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando las maniobras dentro del radio de acción de las máquinas.
- Se planificarán los trabajos para que la cimentación realizada quede abierta el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante malla stopper.
- Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en lugar determinado, reintegrándose cuando finalicen los trabajos. No se "olvidarán" en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.
- Los materiales de escombro se retirarán con la periodicidad suficiente para que la zona de trabajo se mantenga con orden y limpieza, sin interferir en el ritmo de trabajo ni ocasionar situaciones de riesgo.
- Para el hormigonado de la cimentación, además de las medidas preventivas recogidas en el apartado de hormigonado y vibrado del presente documento, se tendrán en cuenta que está prohibido que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso,

para lo cual, la maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- La descarga y colocación de postes y la colocación de señales se realizará entre dos personas.
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.
- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.
- Para los trabajos de colocación de carteles, o deslingado de carteles grandes, que requieran realizar trabajos en altura, se empelará una escalera de mano si la estabilidad de la misma se puede asegurar, y los trabajos no requieren movimientos bruscos.
- Cuando los trabajos requieran movimientos bruscos y la estabilidad de la escalera no esté asegurada, se acondicionará la base de apoyo (si fuese necesario) y se empleará una plataforma elevadora.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad.

Protecciones colectivas

- Conos y New Jersey.
- Rotativos luminosos en máquinas y dispositivo acústico dé marcha atrás en camiones y equipos.

MARCAS VIALES

Descripción y procedimiento

Comprende las marcas viales de pintura blanca a ejecutar sobre calzada. Las marcas viales sobre calzada se ejecutan mediante máquina pintabandas y las marcas especiales mediante serigrafiado o pintado manual.

Los trabajos correspondientes a la señalización horizontal se perciben sobre los viales de aglomerado asfáltico en la obra.

Los peligros originados durante el proceso de pintado son debidos generalmente a atropellos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Máquina pintabandas.
- Camión de transporte.

Riesgos

- Atropellos y golpes por vehículos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Incendio y explosión.

Riesgos especiales

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo cuando estas tareas se realicen de forma simultánea con otras actividades.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Ante estos trabajos, el contratista desarrollará en su PSYS de los trabajos descritos anteriormente al menos, los siguientes aspectos:
  - La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente en función de la norma 8.3.I.C. También se tendrá en cuenta las recomendaciones establecidas en la norma de señalización móvil de obras, en particular para pintar las líneas centrales.
  - En cuanto al transporte de mercancías peligrosas, se tendrá en cuenta lo establecido en el Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR). Si los productos a transportar son solo peligrosos para el medio ambiente, como las pinturas, pero van envasados en recipientes de hasta cinco litros sin superar los 240 litros, el vehículo estaría exento de cumplir con el ADR.
- En general, para cualquier producto, la etiqueta de contaminante solo deberá llevarla a partir de cinco litros de capacidad de envase interior en embalajes combinados o en envases simples que no superen esa cantidad.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.).
- El almacén deberá disponer de extintores adecuados (polvo seco ABC y CO_2) y en buenas condiciones.
- Los envases de pinturas deben estar homologados y etiquetados correctamente, y se deberá disponer en el vehículo de las fichas de seguridad de los productos que se transporten.
- Tanto los vehículos de transporte de mercancías peligrosas por carretera como las propias mercancías transportadas han de estar claramente identificados, de forma que sus peligros sean fácilmente reconocibles. Se utiliza un Panel cuadrado de color naranja.
- La carga debe estar sujeta y anclada adecuadamente en el habitáculo de la furgoneta, inmovilizándola (mediante cadenas, cuñas, etc.) de manera que se impida que se desplace durante el transporte.

- No fumar en el interior del vehículo de transporte de materiales peligrosos (pinturas, disolventes...), tanto en la cabina como en el habitáculo o cercanía.
- Se realizará un adecuado mantenimiento periódico del vehículo.
- Los operarios seguirán los procedimientos operativos adecuados tanto para el transporte, carga y descarga de los recipientes con los materiales peligrosos, comprobándose el buen estado de los recipientes.
- Se evitarán posturas forzadas por parte de los operarios en las operaciones de carga y descarga de los recipientes.
- La furgoneta llevará un extintor de incendios de polvo ABC.
- Realizar la cara y descarga en terreno llano siempre que sea posible y con el freno de mano accionado.
- En el caso de que durante las operaciones de descarga se observase la existencia de derrames, se adoptarán de inmediato las medidas de limpieza y contención establecidas.
- Los vehículos deberán disponer de un sistema de renovación continua de aire o en su defecto deberán llevar un cartel identificativo, con un tamaño de letra de al menos 25 mm. de altura: ATENCIÓN VEHÍCULO SIN VENTILACIÓN ABRIR CON CUIDADO.
- La zona de trabajo estará separada físicamente de la zona de circulación de la carretera mediante la señalización y el balizamiento correspondiente en función de la norma 8.3.I.C.
- Se colocará siempre un vehículo de protección con rotativo luminoso y/o panel luminoso encendido en su parte posterior como protección.
- No se dejará una distancia excesiva entre el vehículo de protección y la máquina de pintar, para evitar la irrupción de vehículos entre ambos.
- Se evitará el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Se prohíbe la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en la realización de estos trabajos. Es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas, etc.).
- Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención.
- Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características.
- Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Tanto la aplicadora y el camión nodriza como la furgoneta de apoyo llevarán un extintor ABC, así como teléfono y dirección de los servicios de emergencia y centros hospitalarios más cercanos.
- Al realizarse el trabajo al aire libre se minimiza la producción de vapores tóxicos. De todas formas, el fogonero deberá llevar una protección respiratoria adecuada.
- Para evitar salpicaduras y formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, el vertido se realizará sobre el soporte desde la menor altura posible.
- Además, y dado que los sacos tienen un peso de 25 a 30 kg, esta tarea se realizará entre dos personas.
- Se extremará la limpieza de los equipos al finalizar la jornada de trabajo y se cumplirá lo dispuesto en el libro de mantenimiento de los mismos.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla con filtro anti-vapores.
- Gafas de protección.
- Protecciones auditivas.

Protecciones colectivas

- Señalización de carreteras según Instrucción 8.3 I.C
- Conos.
- Señalización de peligros en el transporte de productos peligrosos.
- Extintores.
- New Jerseys.

MONTAJE Y DESMONTAJE DE BARRERA METÁLICA DE SEGURIDAD O BIONDA

Descripción y procedimiento

Las biondas son dispositivos de seguridad que evitan la salida de los vehículos de la vía en caso de accidente.

La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:

- Montaje de la señalización y balizamiento del tramo y carril donde se realizarán los trabajos, cumpliendo con lo que determina la normativa vigente, la Instrucción 8.3.IC sobre "Señalización de Obras", para protección de los operarios y evitar accidentes a vehículos ajenos a la obra, incluso a los propios.
- Replanteo y colocación de los soportes
- Colocación de todos los elementos para sujeción del perfil
- El procedimiento de montaje será el siguiente:
  - Para el proceso de ejecución de colocación de biondas el primer paso es el acopio del material cerca del tajo (vallas, postes, separadores, tornillos, arandelas, tuercas y captafaros). La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.).
  - A continuación, se realizarán las operaciones replanteo y de hincado de postes con la máquina para colocación de biondas, estando dirigidas en todo momento por un especialista.

- Una vez finalizado el hincado de postes, los operarios procederán al montaje de los amortiguadores para continuar con la colocación y ajuste de la barrera o valla en el poste. Esta tarea debe realizarse por un equipo o cuadrilla generalmente formada por tres trabajadores.
- Se fijará y atornillará la barrera al poste para a continuación colocar los captafaros. Una vez montados, se nivelará el tramo instalado y se realizará el apriete final.
- El anclado de los remates extremos de la bionda se ejecutarán mediante cola de pez o anclando en un dado de hormigón en el terreno, en el borde de la bionda.

- El procedimiento de desmontaje será el siguiente:
  - En aquellos casos en los que sea necesario realizar el desmontaje de la barrera metálica de contención, debido a:
    - La ejecución de nuevos caminos y por lo tanto, quitar la bionda existente para su adaptación.
    - Elevar la cota de la bionda existente para adaptarla a la nueva rasante.
    - Porque sea necesaria una reposición de la bionda por golpes, roturas, cambio de elementos de la barrera, etc.
- El proceso de ejecución del levantado de la bionda se llevará a cabo, una vez señalizada la obra y realizado el corte de carril, según se comentó al principio.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Máquina hincaperfiles.
- Soplete.
- Camión grúa.
- Eslingas, cadenas y otros accesorios de elevación.
- Herramientas manuales (martillos, barra de uñas, etc.).
- Radial.
- Compresor.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica y oxicorte.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes y aplastamiento por caídas de materiales sueltos.
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas.
- Pisadas sobe objetos.
- Atropello por máquina, camión o vehículo.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Ruidos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Incendio y explosión.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura, los derivados del montaje de elementos prefabricados pesados, trabajos en proximidad de líneas eléctricas…) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución del montaje y desmontaje de biondas se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia del recurso preventivo se exigirá también por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesiva o simultáneamente durante la realización de trabajos relacionados con la manipulación de elementos con maquinaria de elevación y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (Art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/1995). El riesgo en este caso es especial además por la presencia de tráfico en la zona de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Mantener la zona limpia de restos de materiales de obra.
- Debido a la exposición a los agentes medioambientales, en especial el calor, los trabajadores deberán protegerse de una posible insolación o golpe de calor, para lo cual deberán estar siempre hidartados, realizar los trabajos en lo posible fuera de los horarios de mayor incidencia solar.
- Siempre que exista riesgo de caída a distinto nivel en zonas de laderas, terraplenes, precipicios, los trabajadores deberán emplear arnés de seguridad y sistemas de protecciones anticaídas.
- Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de manipulación de las vallas, utilizándose obligatoriamente guantes que protejan de los posibles golpes y cortes.
- Para la manipulación de los postes y de las vallas, se tendrá en cuenta los aspectos recogidos en el apartado de manipulación de cargas del presente documento.
- Para evitar los sobreesfuerzos, producidos por tener que realizar trabajos de sustentación de piezas pesadas que deben manipularse, los operarios que tengan que realizar estas tareas utilizarán fajas de protección contra esfuerzos.
- Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.
- Durante las tareas que se utilicen herramientas o equipos que emiten vibraciones, solicitar guantes antivibración o colocar fundas o mangos aislantes en las palancas, mangas de herramienta, etc. que atenúen la vibración que se transmite al trabajar.
- No debe moverse la máquina de hincado de postes sin asegurarse de que no hay ninguna persona en el radio de acción de la misma. Las máquinas hincapostes deben ser utilizadas únicamente por personal autorizado, debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Se prohíbe a los operarios circular en el entorno de las máquinas (camión, grúa móvil, máquina para la colocación de biondas).
- Las piezas prefabricadas se colocarán según el plan de montaje del fabricante.
- Se tendrán en cuenta las condiciones meteorológicas tales como vientos fuertes antes de comenzar a realizar el montaje y rejuntado de las piezas.

- Se prohíbe acercarse a los vehículos de obra a los operarios durante los trabajos de descarga y colocación de piezas prefabricadas.
- Durante el desmontaje de la bionda la posición de todos los trabajadores debe ser interior, pues en ocasiones ha sido forzada durante el montaje, y al soltar la tornillería puede desprenderse de forma inesperada. Esta circunstancia es especialmente peligrosa en las curvas.
- La perfilería será acopiada de forma prevista y en lugares predeterminados, sobre durmientes de madera y en capas dispuestas de forma perpendicular con respecto a la anterior.
- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre personas o vehículos mediante la correcta formación del gruista, así como dispositivos de seguridad. Se utilizará un señalista en operaciones de manejo de grúa en casos de falta de visibilidad del gruista.
- Si fuera necesario guiar el material se usarán cuerdas guía, nunca las manos.
- Los operarios encargados de bajar manualmente la barrera del camión estarán formados en trabajos de manipulación manual de cargas.
- Los trabajadores estarán formados sobre el uso adecuado de herramientas con el fin de evitar golpes, cortes e incluso sobreesfuerzos.
- Se utilizarán guantes de protección contra agresiones mecánicas, y botas de seguridad con puntera de acero, en todos los trabajos en que el hierro o la chapa sean materiales habituales.
- Se señalizará la obra mediante señalización de seguridad y de tráfico.
- Estas señales serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones y se dará formación a los empleados.
- Se mantendrán todos los sistemas de seguridad existentes en la máquina, así como carcasas protectoras, aislantes eléctricos, y demás. Se prohíbe la manipulación de alguno de ellos.
- Se retirará lo antes posible los materiales de desecho, herramientas etc., que no se vayan a utilizar, con el fin de eliminar estorbos y despejar las zonas de trabajo. Estos materiales se acopiarán en los sitios adecuados para ello. Para prevenir las pisadas sobre objetos se dotará al personal de las protecciones adecuadas, botas de seguridad y guantes de cuero.
- Para los trabajos con utilización de la máquina hincaperfiles o del compresor, se dotará al personal de cascos antirruido, y de cinturones lumbares, en el caso del compresor.
- Se revisará toda la maquinaria, antes de su utilización, todos los accesorios, correas, hidráulicos, gomas, tubos, elementos eléctricos, etc.
- Se seguirá, para ello, las medidas preventivas de cada máquina.
- En la manipulación de objetos y transporte de barreras, postes, cajas de herramientas, etc., se seguirán las recomendaciones del manual de manipulación de cargas, resumido en el siguiente apartado.
- Disponer de extintores contra incendios en las proximidades del lugar donde se esté trabajando.
- Los trabajadores del equipo deben ser especialistas y conocedores de los procedimientos de trabajo

Protecciones individuales

- Vestuario de alta visibilidad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Vehículo de señalización.
- Señales de peligro, señales de reglamentación y prioridad, señales de indicación y señales manuales.
- Elementos de balizamiento luminosos y defensa.
- Línea de vida.

5.2.14. Instalaciones de riego y abastecimiento

TUBOS DE FUNDICIÓN DÚCTIL (F.D.)

Descripción y procedimiento

Esta actividad corresponde al montaje de tubería de fundición dúctil de diferentes diámetros de 300 mm / 500 mm / 1000 mm, para su colocación en zanja.

Las tuberías se acopiarán de formar perpendicular a la zanja donde se realicen los trabajos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión de transporte.
- Camión pluma.
- Grúa autopropulsada.
- Herramientas manuales.
- Eslingas, cadenas.

Riesgos

- Caídas en zanjas.
- Caídas de materiales desde los bordes de la excavación.
- Desprendimiento de hastíales.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Vuelco de dumpers y carretillas.
- Golpes.
- Aplastamiento por caída de tubos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal

concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Si las condiciones del terreno y los cálculos justificativos del proyecto lo requieren, se montarán entibaciones para evitar un posible derrumbe de las paredes del terreno, y se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Entibaciones".
- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en los apartados "Excavación con medios mecánicos" / "Excavación en zanjas" / "Rellenos localizados" / "Transporte de material".
- Tuberías existentes:
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad. Se prestará interés especial en los siguientes puntos:
  - Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
  - Una vez descubierta la tubería, y en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud y se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
  - No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
  - Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
  - En caso de rotura o fuga en la canalización, deberá comunicarse inmediatamente a la compañía instaladora.
- Instalación de tubería:
  - Zonas de trabajo limpias.
  - Acotamiento y señalización de las áreas de trabajo.
  - Acopios estables de menos de 1,5 m. de altura y situados a más de 2 m. del borde de excavación.
  - Rellenar zanja y tapar arquetas lo más rápidamente posible de forma definitiva.
  - Exigencia del carne de conducir a usuarios de dumpers y carretillas.
  - No se colocará ningún operario bajo cargas suspendidas ni en las proximidades de estas.
  - La elevación y colocación de tuberías se llevará a cabo utilizando medios auxiliares en perfecto estado de conservación.
  - El acceso y salidas de zanjas se llevara a cabo mediante escaleras de mano o rampas preparadas al efecto.
  - Para evitar los riesgos durante el transporte a gancho de grúa, de rotura de la tubería o de caída de ella, sobre los trabajadores de espera para guía en el montaje, los tramos de tubería se suspenderán de sus extremos con eslingas, que cumplan con las características del siguiente punto.
  - Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con eslingas:
    - Eslingas: están previstas calculadas para el esfuerzo que se dispone a realizar; formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guardacabos.
    - Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo; se prevé que están calculados para el esfuerzo que deben realizar.
    - El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema, de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.
  - Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.
  - Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres m del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
  - Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. Con esta precaución se eliminan los riesgos por rodar descontroladamente los tubos en acopio.
  - La presentación de tramos de tubos en la coronación de las zanjas, se realizará a 2 m del borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas en vertido de hormigones.
- Guantes.

Protecciones colectivas

- Barandilla rígida de protección.
  - Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
  - Señalización de caminos afectados o cortados.
  - Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

TUBOS DE PVC

Descripción y procedimiento

Se realizará el montaje de tubería de PVC de diferentes diám, de 500 mm / 600 mm, para lo cual, el proceso de ejecución de colocación comenzará por el acopio cerca del tajo, que se realizará con camión grúa.

La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio. La colocación de los tubos prefabricados se realizará con grúa autopropulsada, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por el usuario, o bien la empresa contratista.

Se realizarán los trabajos conforme a los horarios que se autoricen y en base a las características de la zona de montaje y el procedimiento de trabajo que deberá ser definido por el contratista.

Las tuberías se acopiarán de formar perpendicular a la zanja donde se realicen los trabajos.

Básicamente el procedimiento de ejecución será el siguiente:

- Excavación en zanja con retroexcavadora con ancho y profundidad suficiente para la colocación de la tubería. Se seguirán las medidas preventivas consideradas en el Apartado "8.3.6. Excavación en zanjas".
- Compactación del fonde de asiento y colocación de grava u hormigón según se determine en el proyecto. Para la grava se empleará pala cargadora para descarga desde acopio inicial y en el caso de hormigón, el empleo de hormigoneras con canaleta, cubilote con camión pluma o bomba según sea la situación de la zona de trabajos.
- Montaje de cada tubo desde acopio cercano, con empleo de grúa autopropulsada. El montaje se realizará mediant lo que especifique el fabricante o el empleo de eslingas de tela enganchadas en dos puntos en la tubería, de tal forma que conserve el equilibrio durante el izado y colocación en zanja.
- Nadie se situará bajo la carga durante su descenso hasta llegar a la cota de apoyo.
- En la colocación habrá un trabajador en la zanja para ayuda de montaje de un tubo detrá del anterior, y se deberá tener precaución sobre dónde se sitúa la mano en la manipulación para evitar aplastamientos.
- El montaje se realiza mediante enchufe campana.
- Colocada la línea de tubos, se procederá a los rellenos de los laterales con retroexcavadora y la compactación con pisón manual si procede.
- Finalmente se tapará por completo la tubería hasta la cota definida.

En relación a las actividades objeto del presente apartado, se entiende que podrían darse variaciones entre la previsión incorporada al mismo y los equipos que finalmente pudieran ser usados en obra. En todo caso, se adjunta la relación de maquinaria generalmente empleada durante el transcurso de los trabajos; de cualquier modo, cualquier variación que se produjera en la relación adjunta será tenida en cuenta en el PSYS y sus posteriores anexos o actualizaciones, partiendo siempre de las premisas siguientes:

- El uso de los equipos propuestos para el montaje de las tuberías y piezas especiales deberá preverse en los manuales del fabricante de los mismos.
- Deberá existir una total coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías y piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro,..), de manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos empleados en las condiciones de uso.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camiones de transporte o trailers
- Camión pluma
- Grúa Autopropulsada
- Retroexcavadora
- Grupos electrógenos
- Camión basculante para materiales a granel
- Hormigonera.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de material).
- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de tubería o marco).
- En caso preciso, módulos de entibación empleados para garantizar la estabilidad de las paredes de las excavaciones.
- En caso preciso, módulos de protección o blindajes empleados para garantizar la seguridad de los trabajadores presentes en el interior de la zanja, ante posibles desprendimientos.

Riesgos

- Sepultamento o hundimiento.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Caída de personas en altura desde el borde de las excavaciones.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caída de materiales desde los bordes de excavación.
- Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, aéreas o enterradas.
- Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.
- Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.
- Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos y partículas.

Riesgos especiales

Para la ejecución de los trabajos (colocación de tubos) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas, ya que hay riesgo de aplastamiento, sepultamiento y caída a distinto nivel.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Si las condiciones del terreno y los cálculos justificativos del proyecto lo requieren, se montarán entibaciones para evitar un posible derrumbe de las paretes del terreno, y se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Entibaciones".
- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en los apartados "Excavación con medios mecánicos" / "Excavación en zanjas" / "Rellenos localizados" / "Transporte de material".
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Para efectuar la descarga de los tubos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo). Las operaciones de acopio y transporte de tubos se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel. Para ello los tubos estarán perfectamente apoyados y acuñados y con los elementos de izado ya colocados desde el suministro.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden. Se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos y marcos se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos y marcos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
  - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre tablones paralelos colocados 1/5 de los extremos del tubo.
  - No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
- Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos marcos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos y marcos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación de los tubos y marcos se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo o el marco.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre las tuberías y marcos o permanecer sobre ellos cuando estén en servicio.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido palancar para que se rompa el fleje.
- En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos y marcos en el interior de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente guantes de cueros, casco y botas de seguridad.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Se considera de importancia tomar estas precauciones como mínimo:
  - Asegurar la estabilidad de la maquinaria. Desplegar los estabilizadores.
  - Inmovilizar el vehículo con calzos (por ejemplo), en el caso de no disponer de estabilizadores.
  - Se dispondrá de un jefe de maniobra que dirija la operación de descarga (en cumplimiento con el RD 836/2003 y RD 837/2003).
- Se emplearán equipos y útiles específicos para manipular los tubos de forma segura. El colocador nunca se mantendrá bajo cargas suspendidas.
- Se prohíbe acercarse al camión hormigonera al borde la zanja. Colocación de topes de seguridad en el borde de la zanja.
- Si en algún momento dado del transporte de los tubos a la zanja se debe eliminar alguna protección colectiva, ésta se repondrá inmediatamente después de realizado el traslado.
- Se seguirán las medidas preventivas expuestas en el apartado de ejecución de zanjas y reposición de servicios de este PSYS.
- El entorno de la obra serán las zanjas excavadas en la etapa anterior, por lo que, además de los riesgos propios de la colocación y montaje de tuberías, habrá que tener en cuenta todas aquellas medidas preventivas relativas a trabajos en zanjas.
- Dada la importancia de la existencia de riesgo por sepultamiento se recomienda, en primer lugar, conocer el tipo de suelo en el que nos encontramos y realizar una inspección visual del talud de la excavación antes del inicio de los trabajos.

- Los tubos de hormigón se bajarán a la zanja mediante grúas móviles, o en su defecto, utilizando una retroexcavadora a la que se le sujetará el cable de sujeción del tubo, no permitiéndose la estancia en el interior de la zanja, a menos de cinco m, de ningún operario, mientras el tubo esté a más de 20 cm. del fondo de la zanja.
- El tubo será dotado de cabos guía antes de su elevación, de forma que el operario/s que lo recepciones en el interior de la zanja lo guíen separados de él, hasta que se posicione.
- Se prohíbe fabricar cuñas en obra con la mesa de corte.
- Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Así mismo antes de permitir el acceso al fondo de estas, se saneará el talud y borde de la misma.
- Las zanjas se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento innecesario de personas y vehículos. Así mismo se señalizarán con cordón de balizamiento, en el resto de su longitud.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano, dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada. (Sobrepasará en 1 m el borde de zanja.)
- El personal que deba trabajar en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Se intentará en la medida de lo posible ir tapando las zanjas a medida que se va colocando el tubo.
- La altura de los acopios de tubos estará limitada a 2 m. Los tubos a nivel de suelo siempre estarán acuñados.
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- Si las características del terreno o la profundidad de la zanja, lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.
- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo 0,60 m. Protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad. Se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos de revisarán periódicamente con el fin de garantizar su perfecto estado.
- Queda prohibida la ubicación del personal bajo cargas.
- Toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja ser realizará ayudándose de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- Una fase crítica del proceso es el recibido de los tubos en el interior de la zanja (la cual tendrá unas dimensiones mínimas que permitan la movilidad del trabajador).
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la "cota cero" del terreno.
- En algunos casos es probable que sea necesario el empleo de cuñas para la colocación de los tubos en su posición definitiva inmediatamente antes de ejecutar la junta.
- En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Se recomienda que se prevea esta circunstancia y que se tenga especial cuidado en la fabricación de las mismas. Hay que señalar que las piezas pequeñas de madera "fabricadas" in situ con la sierra de corte circular entrañan un gran riesgo en la fase de corte. Existe la posibilidad de comprar estas cuñas ya cortadas y preparadas.
- Antes de proceder a la colocación de la tubería se comprobará que el asiento estará ejecutado según proyecto.
- Se procederá a la colocación de los tubos en sentido ascendente, con las alineaciones y pendientes indicadas en los planos.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruísta puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.

Transporte, izado, desplazamiento y acopio de tubos

- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo bastante del tubo. Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas.
- El izado de las mismas será el mínimo imprescindible. Si una carga puede desplazarse a 30 cm del suelo es absurdo elevarla 1,5 m.
- En cualquier caso nunca se han de superar los 2,00 m de altura. Se prestará especial atención al proceso de eslingado de las cargas.
- Ubicar las tuberías en el interior de la zanja con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- Tensar los cables una vez enganchada la carga.
- Para la carga y descarga se utilizará la maquinaria de elevación de potencia acorde a la carga a transportar.
- Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
- Se guiará el izado al principio y al final de éste.

- Se evitarán balanceos, choques o roces de los tubos con las paredes y el suelo.
- Se elevarán los tubos uno por uno, mediante cinchas textiles que ciñan el paquete.
- En ningún caso se manipularán los paquetes con ganchos o ventosas. Los flejes de embalaje no están diseñados para soportar la carga.
- Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.
- Utilizar vehículos o remolques que presenten un equipo lateral obligatorio para estabilizar la carga (presencia de talones correctamente dimensionados a cada lado de la base).
- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.
- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción, se recomienda el empleo de una cuerda guía. Las piezas pueden tener un punto seguro de amarre al que engancharlas para su izado. Esta circunstancia será la recomendable.
- No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- El movimiento de izado debe realizarse solo. Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio.
- Reténgase por medio de cables o cuerdas.
- Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.
- Para el desplazamiento en vacío hágase levantar el gancho de la grúa a una altura tal que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.
- En el caso de que se acopie el material, se recomienda que no se supere una altura excesiva. Este es un concepto subjetivo y variable, pues dependerá de diferentes factores, tales como el espacio disponible para hacer el acopio, tipo y dimensiones de los tubos, rendimiento de los trabajos (frecuencia de llegada del material y puesta en zanja).
- Al realizar el acopio de tubos:
- La superficie de almacenamiento será plana, se evitarán los terrenos pantanosos, los suelos inestables o corrosivos.
- A su llegada al lugar de almacenamiento se verificarán los suministros y si éstos presentan daños se repararán antes de su almacenamiento.
- Se colocarán los tubos en posición horizontal sobre dos series paralelas de tablones de madera de buena calidad fijados a la base (dentro del remolque).
- Se almacenarán los tubos por diám en pilas homogéneas y estables. Concretamente, los paquetes de tubos se almacenarán en pila, sobre piezas intercalares de 80 x 8’ x 2.600 mm con tres o cuatro paquetes por hilera, y sin superar una altura de almacenamiento de 2,50 m. Se deberá comprobar periódicamente el estado de los paquetes, en particular el estado y tensión de los flejes, así como la estabilidad general de las pilas.
- No dejar la carga suspendida encima de un paso.
- Desciéndase a ras de suelo.
- No ordenar el descenso sino cuando la carga ha quedado inmovilizada.
- No balancear las cargas para depositarlas más lejos.
- Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.
- Deposítese la carga sobre los calzos de madera.
- Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.
- No aprisionar los cables al depositar la carga.
- Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.
- Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.
- Después de las maniobras volver a colocar las eslingas en sus soportes; si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y hacer levantar el gancho lo más alto posible.
- El personal que realice el montaje de la tubería será especialista.
- Antes de hacer las pruebas, se revisará la instalación, cuidando de que no queden accesibles a terceros las válvulas y las llaves que, manipuladas de forma inoportuna, pueden dar lugar a la formación de atmósferas explosivas.
- Serán de aplicación el conjunto de prescripciones recogidas en el presente documento en materia de criterios de “Excavación en zanja”.
- De igual modo, durante la ejecución de los trabajos se cumplirán las medidas que se contemplan en el presente documento en materia de manipulación manual e izado de cargas. De este modo, la instalación manual de tramos de tubería deberá limitarse a los valores de pesos máximos admisibles (función del tipo de material y diámetro) establecidos en el procedimiento sobre manipulación manual y en el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.
- El acceso al interior de las excavaciones para los trabajos de montaje de tuberías, arquetas y piezas especiales sólo se realizará una vez que los taludes de las zanjas sean revisados por personal competente previamente designado por la empresa contratista, que certifique que aquéllos se corresponden con los valores estables previstos en el Proyecto Constructivo, o los incluidos en el cálculo justificativo elaborado conforme a lo indicado en el apartado de “Excavación en zanja” que se incluye en el presente PSYS.
- A la zona de trabajo se accederá por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios.
- Por lo tanto, se preverá la disposición de escaleras de mano conforme a lo contemplado en los apartados de “Excavación en zanja” y “Medios auxiliares” previstos en este PSYS
- Se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria durante todo el proceso de montaje de tubería y descarga de arquetas y piezas especiales. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos. Se acompañan las medidas de señalización y de coordinación entre las actividades que se adoptarán con el objeto de cumplir lo establecido en el presente párrafo: Señalización luminosa y/o acústica de toda la maquinaria, determinación de la zona de afección en función del alcance de los equipos que bajo ninguna circunstancia podrán invadir los trabajadores a pie, etc. Siempre en función del contenido del manual de uso de su fabricante, las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la presencia de trabajadores en el radio de acción de maquinaria sobre orugas o cadenas:
  - Uso de avisadores acústicos. Su uso será obligatorio para toda la maquinaria que así lo contemple en el manual de su fabricante.
  - Sentido obligatorio de avance de la maquinaria de “marcha a la vista”.

- Empleo de señales acústicas (no se confunda con el avisador) que anuncien el inicio de una maniobra en retroceso.
- Presencia de señalistas que auxilien durante la realización de las maniobras, etc.

- Con relación a lo establecido en el punto anterior, se prohibirá la presencia de operarios en el interior de las zanjas en la zona de excavación, de modo que se eviten los riesgos que deriven de posibles interferencias (entre las cuales figura la posible presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-).
- Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, en la zona de influencia de la descarga del árido o de material de relleno de la tubería.
- Se prohibirá igualmente la presencia de trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas. A tal efecto, se prohibirá la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores por caída, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc. En caso preciso los tramos de tubería serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes, si fuese necesario. No se iniciará la manipulación de las cargas por parte de los trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.
- Se prohibirá que durante el montaje y unión de tramos de tubería y prefabricados que los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instalar.
- Además, durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de operarios entre el tramo a instalar y las paredes de la excavación, en la medida en que esta presencia pueda generar riesgo de atrapamiento por movimientos de las cargas suspendidas.
- De igual manera, se prohibirá que durante las labores de montaje y cualesquiera otras (como comprobación de cotas, etc.) que los trabajadores se suban encima de un tramo de tubería instalado ni en suspensión, en previsión de caídas a distinto nivel. Asimismo no se podrá introducir al interior del tubo.
- Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.
- Se solicitará al fabricante de las tuberías una justificación de la resistencia de los soportes (normalmente palets de madera) sobre los que se presenta el material, de modo que se certifique que éstos son lo suficientemente resistentes para que en la labor de descarga no se quiebren ni produzcan movimientos incontrolados o pérdida de equilibro de la/s tubería/s que portan. Se seleccionarán los dispositivos, elementos y aparejos de izado con la capacidad de carga y resistencia suficiente para las cargas a soportar.
- El acopio de las tuberías se realizará en el terreno, sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno, calzos, montón de tierra, o similares que impidan el movimiento de los tubos, lo suficiente como para obtener una buena resistencia y estabilidad y nunca al borde de excavaciones. No se mezclarán los diám en los acopios para eliminar el riesgo de que las tuberías puedan rodar descontroladamente.
- El acopio de las tuberías se realizará en todo momento respetando las distancias máximas de aproximación al borde de las excavaciones.
- Conforme a lo previsto en el apartado de "Excavación en zanja" del presente documento, empleando una distancia que no genere cargas a los taludes de la zanja, ésta se cifra en una distancia al menos igual a 2 m.
- En ningún caso se iniciarán trabajos de montaje de tubería en proximidad de líneas eléctricas que no hayan sido antes analizados desde el punto de vista preventivo en el Plan de seguridad.
- Los tramos de tubería permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Con esta precaución se elimina el riesgo por sobrecarga del borde superior de la zanja y de caída al interior de ella del tramo de tubo.
- Durante el montaje de tubería no se permitirá la presencia de trabajadores que se puedan ver expuestos a riesgo de caída en altura o a distinto nivel.
- A tal efecto, todas las zanjas se señalizarán mediante malla naranja y las que presenten una profundidad superior a 2 m. se protegerán mediante barandilla rígida y estable dispuesta a la misma distancia del borde, de modo que en ambos casos la instalación de dichos elementos no implique riesgo adicional para los trabajadores.
- En el supuesto de que las labores de montaje debieran realizarse mediante camiones-grúa, y siempre que el fabricante permita este uso, se deberá justificar éste desde el punto de vista preventivo y se designará un jefe de maniobras como trabajador responsable de la dirección y supervisión de las mismas.
- Los trabajos de montaje de tubería y descarga de arquetas y piezas especiales implicarán la presencia de operarios en el interior de las excavaciones sujetos a un posible riesgo de sepultamiento o hundimiento.
- Por tanto, durante la ejecución de estas actividades resultará preceptiva la presencia de recursos preventivos que, entre otras funciones, vigilen el cumplimiento de la planificación preventiva propuesta.
- El desmontaje de tubos procedentes de fábrica en obra seguirán las directrices de los trabajos de izado de cargas y manipulación de cargas y estará prohibido encaramarse encima de los tubos y todos los trabajos se realizarán desde una escalera en caso necesario.
- Está prohibido realizar acopios (piezas, tubos, palets de tubos, etc.) en la proximidad de las líneas eléctricas y dichos acopios siempre deberán señalizarse y balizarse cuando se mantengan abiertos al acabar la jornada.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Mascarillas contra el polvo.
- Protectores auditivos.

<u>Protecciones colectivas</u>

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.

- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

TUBERÍAS DE POLIETILENO EXPANDIDO (P.E.)

Descripción y procedimiento

Esta unidad corresponde al montaje de tubería de polietileno expandido de diám 90 mm / 200 mm.

Las tuberías se acopiarán de formar perpendicular a la zanja donde se realicen los trabajos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camiones Grúa.
- Aparejos para izar.
- Manitpuladora telescópica.

Riesgos

- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes / cortes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por máquinas o equipos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas y vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Incendios.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Si las condiciones del terreno y los cálculos justificativos del proyecto lo requieren, se montarán entibaciones para evitar un posible derrumbe de las paretes del terreno, y se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Entibaciones".
- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en los apartados "Excavación con medios mecánicos" / "Excavación en zanjas" / "Rellenos localizados" / "Transporte de material".
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se ha de elegir un lugar adecuado para colocar la máquina, debiendo ser un sitio en el que no estorbe el paso de personal o vehículos y donde no este expuesta a golpes, caída de objetos, etc.
- No se colocará en pendientes.
- Prever medios mecánicos para el levantamiento o desplazamiento de la máquina.
- El grupo electrógeno debe estar provisto de sus propias protecciones contra cortocircuitos, sobre intensidades y corrientes de defecto.
- Todos los acoplamientos de mangueras eléctricas se harán mediante conectores normalizados y adecuados, evitando las conexiones mediante cables desnudos.
- Las mangueras eléctricas serán distribuidas aéreamente y enterradas para evitar el deterioro provocado por el paso de maquinaria.
- Las mangueras estarán en buen estado.
- No utilizar las máquinas cerca de líquidos inflamables, gases, productos químicos y/o corrosivos. Vigilar la temperatura de funcionamiento de las máquinas.
- Los trabajos se realizarán en espacios abiertos bien ventilados.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla metálica.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla.
- Protección auditiva.

ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

Descripción y procedimiento

Corresponderá a todos aquellos trabajos relacionados con la ejecución de arquetas y pozos de hormigón armado, para lo cual habrá que remitirse a los Análisis Preventivos de los siguientes apartados de éste Estudio:

- *Apartado arquetas y pozos de registro.*
- *Apartado hormigonado y vibrado.*
- *Apartado encofrado.*
- *Apartado desencofrado.*
- *Apartado ferrallado.*

MONTAJE DE EQUIPOS Y PIEZAS ESPECIALES

Descripción y procedimiento

Esta actividad corresponde al montaje de todas aquellas piezas que forman parte del montaje de la tubería tal es el caso de ventosas, bombas, codos, tes, válvulas, compuertas, etc., que forman parte de la instalación y deben ser analizadas previamente en cuanto a su manipulación tanto manual como mecánica.

En el caso de manipulación mecánica, se utilizarán camiones plumas para lo cual, dichas piezas deberán ser enganchadas mediante eslingas en puntos predeterminados por el fabricante, cuando son piezas pesadas o mediante empleo de eslingas de tela con enganches en zonas que aseguren la estabilidad durante el izado y colocación.

Riesgos

- Caídas desde altura.
- Atrapamientos en manos y pies entre las piezas y el forjado.
- Aplastamientos en las operaciones de recepción de las piezas.

- Golpes por las piezas.
- Cortes o golpes derivados del manejo de máquinas y herramientas.
- Vuelco o desplome de las piezas.
- Cortes en las manos al sujetar las piezas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Si las condiciones del terreno y los cálculos justificativos del proyecto lo requieren, se montarán entibaciones para evitar un posible derrumbe de las paretes del terreno, y se tendrá en cuenta todo lo descrito en el apartado "Entibaciones".
- En el enganche de las piezas por los aparatos de elevación:
  - Se utilizarán enganches con cierre automático.
  - Se respetará la indicación de la carga admisible por los enganches.
  - Se revisarán todos los enganches para verificar su correcto estado antes de enganchar las piezas.
  - Se revisará y verificará el estado de las piezas y especialmente los puntos de anclaje de las mismas.
- En las maniobras de elevación de las piezas se realizará:
  - Se preverá la trayectoria de las piezas eliminando, en la medida de lo posible, los obstáculos de los recorridos.
  - Mediante camión grúa o grúa autopropulsada, con eslingas o balancines adecuados.
  - Se evitarán las arrancadas y paradas bruscas, realizando los movimientos lentamente.
  - Las elevaciones se realizarán siempre en sentido vertical, evitando los balanceos de las piezas.
  - Se dispondrá de cuantos trabajadores se estimen necesarios para que desde el exterior de la máquina guíen y señalen al gruísta las maniobras a realizar, especialmente en caso de que la visibilidad del conductor sea defectuosa.
  - Se prohibirá la permanencia en la vertical de las piezas durante su trayecto y se colocarán las señales de peligro por cargas suspendidas sobre las zonas de la trayectoria de las piezas.
  - En condiciones meteorológicas adversas, especialmente en los días de fuerte viento (de más de 60 km/h) se suspenderán los trabajos.
  - En la colocación en la obra de los equipos / piezas:
  - Se deberá asegurar que los operarios que reciben las piezas poseen la suficiente formación e información sobre las tareas a realizar así como de los riesgos a los que están expuestos y de las medidas preventivas a su disposición para evitarlos.
  - Se prohibirá parar o intentar parar las piezas que deberán llegar mediante descenso vertical lentamente.
  - En caso de que la pieza llegue girando sobre sí misma, se procederá pararla utilizando únicamente cabos de gobierno.
  - Se asegurará la estabilidad de las piezas antes de soltarlas de los enganches de las grúas.
  - En los casos en que los trabajos de colocación de las piezas se efectúe en zonas con riesgo de caída a distinto nivel, los operarios dispondrán de cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos de la estructura, independientemente de la existencia de protecciones colectivas.
  - Se tenderán previamente cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el cinturón de seguridad.
  - Los operarios utilizarán guantes de piel, botas con puntera metálica, casco protector y protecciones necesarias para realizar los trabajos de soldadura.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad de polietileno.
- Guantes frente a riesgos mecánicos.
- Sistema anticaídas.
- Arnés de seguridad
- Traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Calzado de seguridad con resistencia al deslizamiento.

PRUEBAS DE CARGA EN TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO

Descripción y procedimiento

Es el procedimiento que se realiza para determinar que la tubería en carga a presión, no tiene fugas, es totalmente estanca. Para ello, puesto que los trabajos se realizan introduciendo el líquido por las tuberías y son sometidas a una presión elevada, se deberán seguir las medidas preventivas para evitar accidentes por fugas del líquido, de las zonas de codos, válvulas. Mantenerse alejado durante los trabajos y controlar que nadie esté dentro de ningún pozo de registro, entre otras medidas.

Riesgos

- Caídas del personal a distinto nivel.
- Caída del personal al mismo nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramienta manual.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Caída de objetos y materiales
- Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar.
- Desprendimientos.
- Vuelco de maquinaria.
- Atrapamiento.
- Ruido.
- Inundaciones.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- La prueba de carga se realizará con la presión y de la forma que determine el proyecto.
- No permanecerán trabajadores en el fondo de la zanja, se supervisarán los tubos, codos, llaves, etc. desde la zona superior.
- El personal que supervise la prueba en los distintos tramos, estará en contacto con el operario que de presión, de tal manera que si detecta una fuga de agua, se paralice de inmediato la operación.

- Si se diese una fuga, es posible que se afecte la estabilidad del talud, de ser así se revisarán y si es necesario de ataluzarán las zonas con peligro de desprendimiento.
- Se preverá una zona de desagüe que parece lógico que esté en el punto más bajo, si es posible se canalizará el agua a una zona de drenaje, de lo contrario se colocarán bombas de achique que evacuen el agua lo más pronto posible.
- La bomba de presión se utilizará tal como especifique su manual de instrucciones de uso, el operario que la maneje será conocedor del mismo.

Protecciones colectivas

- Casco de seguridad si existe riesgo de caída de materiales.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Bota de goma para ambientes húmedos.
- Chaleco reflectante si se trabaja en proximidades de maquinaria.
- Traje impermeable en tiempo lluvioso.

MONTAJE DE TUBOS DE HORMIGÓN ARMADO

Descripción y procedimiento

- Se realizará el montaje de tubería de Hormigón Armado de diferentes diám, de 400 mm / 1000 mm / 2000 mm, para lo cual, el proceso de ejecución de colocación comenzará por el acopio cerca del tajo, que se realizará con camión grúa.
- La zona de acopios elegida estará fuera de toda interferencia que se pueda generar (paso de maquinaria, actividades concurrentes, etc.) así como la disposición de calzos o topes en tubos para evitar su rodamiento y balizamiento del acopio. La colocación de los tubos prefabricados se realizará con grúa autopropulsada, cuyas operaciones serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras previamente designado por el usuario, o bien la empresa contratista.
- Las tuberías se acopiarán de formar perpendicular a la zanja donde se realicen los trabajos.
- Se realizarán los trabajos conforme a los horarios que se autoricen y en base a las características de la zona de montaje y el procedimiento de trabajo que deberá ser definido por el contratista.
- Básicamente el procedimiento de ejecución será el siguiente:
  - Excavación en zanja con retroexcavadora con ancho y profundidad suficiente para la colocación de la tubería. Se seguirán las medidas preventivas consideradas en el *Apartado excavación de zanjas.*
- Compactación del fondo de asiento y colocación de grava u hormigón según se determine en el proyecto. Para la grava se empleará pala cargadora para descarga desde acopio inicial y en el caso de hormigón, el empleo de hormigoneras con canaleta, cubilote con camión pluma o bomba según sea la situación de la zona de trabajos.
- Montaje de cada tubo desde acopio cercano, con empleo de grúa autopropulsada. El montaje se realizará con útil específico del fabricante y se colocará la junta de goma antes de que el tubo baje a zanja.
- Nadie se situará bajo la carga durante su descenso hasta llegar a la cota de apoyo.
- En la colocación habrá un trabajador en la zanja para ayuda de montaje de un tubo detrás del anterior, y se deberá tener precaución sobre dónde se sitúa la mano en la manipulación para evitar aplastamientos.
- Colocada la línea de tubos, se procederá a los rellenos de los laterales con retroexcavadora y la compactación con pisón manual si procede.
- Finalmente se tapará por completo la tubería hasta la cota definida.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión-grúa.
- Camión de transporte de tubería.
- Camión basculante para materiales a granel.
- Grúa autopropulsada.
- Retroexcavadora.
- Hormigonera.
- Escaleras de mano que permitan el acceso al interior de las excavaciones.
- Cabos de gobierno para la manipulación de las cargas suspendidas.
- Eslingas y útiles de izado de las cargas a instalar (ganchos dotados de pestillo de seguridad y restantes útiles específicos para la manipulación de cada tipo de material).
- Equipo para vibrado interno de hormigón.
- Eslingas, cadenas, útiles de izado.

Riesgos

- Vuelco de grúa por exceso de carga.
- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Sepultamiento por trabajos en zanjas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques contra objetos inmóviles o móviles.
- Aplastamientos de manos y pies al recibir y colocar las tuberías.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes con vehículos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Vuelco o desplome de tuberías.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)

Riesgos especiales

Para la ejecución de los trabajos (colocación de tubos) se requerirá la presencia de un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas, ya que hay riesgo de aplastamiento, sepultamiento y caída a distinto nivel.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Si las condiciones del terreno y los cálculos justificativos del proyecto lo requieren, se montarán entibaciones para evitar un posible derrumbe de las paredes del terreno, y se tendrá en cuenta todo lo descrito en el Apartado "Entibaciones".
- Se tendrá en cuenta todo lo descrito en los apartados "Excavación con medios mecánicos" / "Excavación en zanjas" / "Rellenos localizados" / "Transporte de material".
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.
- Para efectuar la descarga de los tubos en obra se debe disponer de eslingas de acero o nylon, las cuales ahorcan o abrazan el tubo. También se pueden utilizar pinzas especiales (protegidas con caucho para no dañar el tubo). Las operaciones de acopio y transporte de tubos se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente. Las maniobras de eslingado por parte del trabajador cuando éstos se encuentran acopiados en el medio de transporte utilizado, se realizarán evitando que exista exposición a atrapamientos y caídas a distinto nivel. Para ello los tubos estarán perfectamente apoyados y acuñados y con los elementos de izado ya colocados desde el suministro.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden. Se descargarán cerca del lugar donde deban ser colocados en la zanja y de forma que puedan trasladarse con facilidad al lugar en que hayan de instalarse. Se evitará que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.
- Cuando los tubos y marcos se sitúen a lo largo de la traza se procurará colocarlos en el lado opuesto al del acopio de material de la excavación de la zanja.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos y marcos a medida que se va abriendo la zanja.
- Para el acopio de tuberías de hormigón armado, es preciso tomar las siguientes precauciones:
  - La primera capa de los tubos debe apoyarse sobre tablones paralelos colocados 1/5 de los extremos del tubo.
  - No se deben apilar más capas de tubos que los que vayan en el camión (en caso de querer apilar más capas consultar con el fabricante).
  - Durante su permanencia en la obra, antes del relleno de las zanjas, los tubos marcos deberán quedar protegidos de acciones o elementos que puedan dañarles. Igualmente se evitará que estén expuestos durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calor o frío intenso. Si esto no fuera posible, se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos y marcos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación de los tubos y marcos se les ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo o el marco.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo o el marco.
- Queda terminantemente prohibido andar sobre las tuberías y marcos o permanecer sobre ellos cuando estén en servicio.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje.
- En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos y marcos en el interior de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos cuando existan vientos que impidan la manipulación adecuada de los elementos prefabricados y cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante del prefabricado o lo indicado en el manual del medio de elevación que se esté utilizando.
- Se analizará la zona de colocación de la grúa para evitar posibles vuelcos.
- Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente guantes de cueros, casco y botas de seguridad.
- La utilización de las escaleras cumplirá las especificaciones de la normativa actual, R.D.2177/2004, y deberá limitar su uso, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar.
- Se considera de importancia tomar estas precauciones como mínimo:
  1. Asegurar la estabilidad de la maquinaria. Desplegar los estabilizadores.
  2. Inmovilizar el vehículo con calzos (por ejemplo), en el caso de no disponer de estabilizadores.
  3. Se dispondrá de un jefe de maniobra que dirija la operación de descarga (en cumplimiento con el RD 836/2003 y RD 837/2003).
- Se emplearán equipos y útiles específicos para manipular los tubos de forma segura. El colocador nunca se mantendrá bajo cargas suspendidas.
- Se prohíbe acercarse al camión hormigonera al borde la zanja. Colocación de topes de seguridad en el borde de la zanja.
- Si en algún momento dado del transporte de los tubos a la zanja se debe eliminar alguna protección colectiva, ésta se repondrá inmediatamente después de realizado el traslado.
- Se seguirán las medidas preventivas expuestas en el apartado de ejecución de zanjas y reposición de servicios de este PSYS.
- El entorno de la obra serán las zanjas excavadas en la etapa anterior, por lo que, además de los riesgos propios de la colocación y montaje de tuberías, habrá que tener en cuenta todas aquellas medidas preventivas relativas a trabajos en zanjas.
- Dada la importancia de la existencia de riesgo por sepultamiento se recomienda, en primer lugar, conocer el tipo de suelo en el que nos encontramos y realizar una inspección visual del talud de la excavación antes del inicio de los trabajos.

- Los tubos de hormigón se bajarán a la zanja mediante grúas móviles, o en su defecto, utilizando una retroexcavadora a la que se le sujetará el cable de sujeción del tubo, no permitiéndose la estancia en el interior de la zanja, a menos de cinco m, de ningún operario, mientras el tubo esté a más de 20 cm. del fondo de la zanja.
- El tubo será dotado de cabos guía antes de su elevación, de forma que el operario/s que lo recepciones en el interior de la zanja lo guíen separados de él, hasta que se posicione.
- Se prohíbe fabricar cuñas en obra con la mesa de corte.
- Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Así mismo antes de permitir el acceso al fondo de estas, se saneará el talud y borde de la misma.
- Las zanjas se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento innecesario de personas y vehículos. Así mismo se señalizarán con cordón de balizamiento, en el resto de su longitud.
- El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano, dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada. (Sobrepasará en 1 m el borde de zanja.)
- El personal que deba trabajar en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Se intentará en la medida de lo posible ir tapando las zanjas a medida que se va colocando el tubo.
- La altura de los acopios de tubos estará limitada a 2 m. Los tubos a nivel de suelo siempre estarán acuñados.
- Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas.
- Si las características del terreno o la profundidad de la zanja, lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.
- Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo 0,60 m. Protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad. Se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.
- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos de revisarán periódicamente con el fin de garantizar su perfecto estado.
- Queda prohibida la ubicación del personal bajo cargas.
- Toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.
- Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.
- La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja ser realizará ayudándose de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- Una fase crítica del proceso es el recibido de los tubos en el interior de la zanja (la cual tendrá unas dimensiones mínimas que permitan la movilidad del trabajador).
- Se evitará en todo momento la simultaneidad de trabajos en la misma vertical, de tal modo que el trabajador situado en el interior de la zanja no se encuentre en ningún momento bajo la vertical de la carga.
- En el interior de la zanja permanecerá el número imprescindible de trabajadores, no más.
- Es fundamental el orden y la limpieza de la zona, tanto en el interior de la zanja como en la "cota cero" del terreno.
- En algunos casos es probable que sea necesario el empleo de cuñas para la colocación de los tubos en su posición definitiva inmediatamente antes de ejecutar la junta.
- En la mayor parte de los casos se recurrirá al uso de cuñas de madera. Se recomienda que se prevea esta circunstancia y que se tenga especial cuidado en la fabricación de las mismas. Hay que señalar que las piezas pequeñas de madera "fabricadas" in situ con la sierra de corte circular entrañan un gran riesgo en la fase de corte. Existe la posibilidad de comprar estas cuñas ya cortadas y preparadas.
- Antes de proceder a la colocación de la tubería se comprobará que el asiento estará ejecutado según proyecto.
- Se procederá a la colocación de los tubos en sentido ascendente, con las alineaciones y pendientes indicadas en los planos.
- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruísta puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.

Transporte, izado, desplazamiento y acopio de tubos

- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo bastante del tubo. Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas.
- El izado de las mismas será el mínimo imprescindible. Si una carga puede desplazarse a 30 cm del suelo es absurdo elevarla 1,5 m.
- En cualquier caso nunca se han de superar los 2,00 m de altura. Se prestará especial atención al proceso de eslingado de las cargas.
- Ubicar las tuberías en el interior de la zanja con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.
- Tensar los cables una vez enganchada la carga.
- Para la carga y descarga se utilizará la maquinaria de elevación de potencia acorde a la carga a transportar.
- Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
- Se guiará el izado al principio y al final de éste.

- Se evitarán balanceos, choques o roces de los tubos con las paredes y el suelo.
- Se elevarán los tubos uno por uno, mediante cinchas textiles que ciñan el paquete.
- En ningún caso se manipularán los paquetes con ganchos o ventosas. Los flejes de embalaje no están diseñados para soportar la carga.
- Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.
- Utilizar vehículos o remolques que presenten un equipo lateral obligatorio para estabilizar la carga (presencia de talones correctamente dimensionados a cada lado de la base).
- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.
- La carga se sustentará de manera segura evitando que pueda girar sobre sí misma. Se evitará que únicamente haya un punto de sujeción, se recomienda el empleo de una cuerda guía. Las piezas pueden tener un punto seguro de amarre al que engancharlas para su izado. Esta circunstancia será la recomendable.
- No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- El movimiento de izado debe realizarse solo. Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio. Reténgase por medio de cables o cuerdas.
- Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.
- Para el desplazamiento en vacío hágase levantar el gancho de la grúa a una altura tal que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.
- En el caso de que se acopie el material, se recomienda que no se supere una altura excesiva. Este es un concepto subjetivo y variable, pues dependerá de diferentes factores, tales como el espacio disponible para hacer el acopio, tipo y dimensiones de los tubos, rendimiento de los trabajos (frecuencia de llegada del material y puesta en zanja).
- Al realizar el acopio de tubos:
  - La superficie de almacenamiento será plana, se evitarán los terrenos pantanosos, los suelos inestables o corrosivos.
  - A su llegada al lugar de almacenamiento se verificarán los suministros y si éstos presentan daños se repararán antes de su almacenamiento.
  - Se colocarán los tubos en posición horizontal sobre dos series paralelas de tablones de madera de buena calidad fijados a la base (dentro del remolque).
  - Se almacenarán los tubos por diám en pilas homogéneas y estables. Concretamente, los paquetes de tubos se almacenarán en pila, sobre piezas intercalares de 80 x 8' x 2.600 mm con tres o cuatro paquetes por hilera, y sin superar una altura de almacenamiento de 2,50 m. Se deberá comprobar periódicamente el estado de los paquetes, en particular el estado y tensión de los flejes, así como la estabilidad general de las pilas.
  - No dejar la carga suspendida encima de un paso.
  - Desciéndase a ras de suelo.
  - No ordenar el descenso sino cuando la carga ha quedado inmovilizada.
  - No balancear las cargas para depositarlas más lejos.
  - Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.
  - Deposítese la carga sobre los calzos de madera.
  - Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.
  - No aprisionar los cables al depositar la carga.
  - Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.
  - Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.
- Después de las maniobras volver a colocar las eslingas en sus soportes; si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y hacer levantar el gancho lo más alto posible.
- El personal que realice el montaje de la tubería será especialista.
- Antes de hacer las pruebas, se revisará la instalación, cuidando de que no queden accesibles a terceros las válvulas y las llaves que, manipuladas de forma inoportuna, pueden dar lugar a la formación de atmósferas explosivas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Mascarillas contra el polvo.

Protecciones colectivas

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.
- Limitadores de altura instalados en maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.

5.2.15. Vallado provisional de obra

Descripción y procedimiento

En general se delimitarán las zonas de obra y de acopios con vallado o balizamiento según las necesidades de cada caso de manera que no se permita el acceso a las zonas de obras a todo el personal que no esté autorizado. Una vez definidos los emplazamientos de los equipos, casetas y otras instalaciones, se procederá a la delimitación tanto de la zona de trabajo como los acopios.

El vallado provisional de obra contará con las puertas necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos, que abrirán hacia el interior de la obra. Cuando sea necesario se instalará el vallado provisional de la zona de obras, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El cierre de obra previsto tendrá por límites los de la parcela objeto de este Estudio.
- Dispondrá de las puertas necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos, las cuales deberán abrir hacia el interior de la obra.

- Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria.
- El cerramiento tendrá una altura mínima de 2,00 m, y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.

Antes del comienzo de cada uno de los tajos y como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del balizamiento y a la señalización provisional de los mismos.

Se consideran como elementos de cerramientos las vallas, elementos delimitadores de balizamiento, etc.

Las zonas de trabajos, que, por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, de construcción de estructuras con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.

Se procederá a la instalación de balizas luminosas si así se considera adecuado.

El Contratista procederá a identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados. Todas las modificaciones serán recogidas en el PSYS.

Maquinaria y equipos auxiliares:

- Camiones.
- Grupos de soldadura.
- Camión grúa.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Atrapamiento por máquinas y vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales o herramientas.
- Aprisionamiento por deslizamientos y desprendimientos.
- Incendios.
- Contactos térmicos y eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Golpes o cortes con objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.
- Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.
- Para los trabajos de colocación de cerramiento en desniveles pronunciados (zonas de desmonte) se retranqueará lo máximo posible la línea de cerramiento.
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se tendrá especial atención a la manipulación de cargas y se respetarán las medidas preventivas mencionadas en el apartado que hace referencia a dicha labor.
- Los acopios se realizarán de forma ordenada, sin invadir las zonas de paso.
- Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se utilizarán recoge pinzas.
- Las botellas de gases en uso permanecerán siempre en el interior del carro porta botellas.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán viseras o protectores en chapa.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección tanto en la zona de obras como en zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas.

5.2.16. Trabajos de cerramiento

VALLADO DE SIMPLE TORSIÓN

Descripción y procedimiento

Para impedir el acceso libre de personas o animales a la plataforma ferroviaria y mantener así los niveles de seguridad requeridos, se debe colocar un cerramiento antiintrusion.

El cerramiento empleado estará constituido por un enrejado de dos m (2 m) de altura mínima y postes tubulares de acero, formado por malla metálica de simple torsión de acero con triple galvanizado reforzado (mínimo 240 g/m²), con alambre de diámetro 2,7 mm y resistencia de 50 kg/mm², formando rombos de 50 mm.

Las mismas características mecánicas tendrán los tres alambres horizontales utilizados para tensar la malla, en la hilada superior, intermedia e inferior. Los tensores y grapas para el atirantado de la malla serán también de acero galvanizado reforzado.

Los postes serán de acero galvanizado por inmersión en caliente, con recubrimiento mínimo de 400 g/m², ambas caras, y tendrán un diámetro de 50 mm y un espesor de pared de 1,5 mm, e irán provistos de brazo inclinado para la colocación de tres cordones de alambre de espino de diámetro 1,7 mm también con galvanización reforzada (mínimo 240 g/m²) y resistencia a la rotura de 90 kg/mm². Los postes se rematarán con tapón metálico no desmontable. La cimentación de los postes estará constituida por macizos de treinta por treinta (30 x 30) cm y cuarenta (40) cm de profundidad como dimensiones mínimas, y quedará totalmente enterrada.

Se consideran las siguientes actividades constructivas:

- *Replanteo*

  Lo primero que realizaremos será trazar la línea a seguir del vallado o cercado, para tener la guía a la hora de realizar los agujeros. Una vez tenemos el trazado, debemos distribuir los postes y realizar los agujeros donde irán estos postes.

- *Excavación para cimiento de los postes murete de hormigón*

  Haremos los agujeros de unos 40 cm de profundidad y separados de una distancia entre 2,5 y 3,5 m, según convenga. En caso que hubiéramos elegido los postes con placa base, haríamos los agujeros con el fin de poder atornillar los postes.

- *Hormigonado del cimiento y colocación de los postes o en su defecto ejecución de murete de hormigón*

  Una vez realizados los agujeros, el siguiente paso será colocar los postes. Colocaremos primero los extremos y los esquineros. Una vez colocados, colocaremos una cuerda de guía en el sitio del tensor con el fin de colocar todos los postes bien alineados. Posteriormente colocaremos los postes de refuerzo e intermedios. Debemos dar mucha importancia en el montaje de los postes para que nos queden todos alineados y centrados, ya que es la base de nuestro vallado.

  Para el montaje de los postes primero colocaremos el cemento en el agujero y posteriormente colocaremos el poste bien alineado y centrado, comprobando luego que está a plomo y a la misma altura que el resto. Una vez colocados todos los postes centrados, a la misma altura y a plomo, dejaremos secar el cemento durante el tiempo indicado.

- *Colocación de malla de cerramiento*

  Cuando el cemento ya se haya secado, empezaremos con la instalación de la malla metálica de simple torsión. Siempre se empezará por un extremo, enganchando la malla al pasamanos. Una vez enganchado, se irá desarrollando el rollo donde lo vamos a poner, dejándolo enganchado colgado al poste pero sin tensar.

  Si es necesario, se unirá varios rollos de malla sacando la última fila de alambres de un rollo y entrelazándolo a otro rollo; de modo que no se note ninguna junta y parezca una sola malla. Así se irá procediendo hasta llegar al final. Hay que recordar que en las esquinas actuaremos como si fuera un final de tramo. Se terminará en un pasamanos y arrancaremos en el otro un nuevo tramo.

  Una vez desenrollado todo el tramo o rollo, se irá estirando bien la malla en cada poste intermedio (con la ayuda de otra persona) con el fin de tensarla al máximo; y se sujetará con una grapa o alambre para que no pierda la tensión. Finalmente, con toda la malla estirada y tensada, se enganchará al poste final mediante el pasamanos. Por último, se colocarán los tensores y se pasarán los alambres tensores entrelazados en cada rombo de la malla para posteriormente tensarlos.

  Para el montaje de las puertas de acceso, se colocarán los marcos en el interior de los hoyos que hemos realizado con la ayuda de la ahoyadora. Una vez fraguado el hormigón, se procede a colocar manualmente las puertas que ya vendrán fabricadas con las medidas requeridas. Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria. El cerramiento tendrá una altura mínima de 2,00 m, y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.

  Las zonas de trabajos que, por sus características, no permitan su cierre total, tales como zonas de excavaciones, de construcción de estructuras con riesgo de caídas en altura, de acopio o almacenado de materiales y todas aquellas que presenten riesgos para personas ajenas a las mismas, se acotarán y señalizarán convenientemente.

  Se instalarán balizas luminosas si así se considera adecuado.

  El Contratista procederá a identificar, analizar y evaluar la incidencia de las posibles interferencias con servicios afectados. Todas las modificaciones serán recogidas en el PSYS.

<u>Medios auxiliares y maquinaria:</u>

- Camión grúa
- Camión hormigonera.
- Ahoyadora.
- Herramientas manuales.

Serán de aplicación las normas de uso y mantenimiento de la maquinaria necesaria para la ejecución de los trabajos anteriormente especificada. Así como de los medios auxiliares y las herramientas de mano necesarias.

- Difusión de normativa sobre manera adecuada del manejo de materiales.

- Protección adecuada en donde exista riesgo de caída de altura tanto de personas como materiales y herramientas.
- Maquinaria con protecciones adecuadas.
- Zona de trabajo limpia y ordenada.
- Herramientas manuales en buen estado, con las protecciones adecuadas y se emplearán adecuadamente.
- Medios para una primera extinción de incendios.
- Pequeño material eléctrico (prolongadores-portátiles, terminales, etc.) normalizado y adecuado a las instalaciones de obra.
- En caso de tener que colocar el cerramiento próximo a un desnivel y no disponer de protección colectiva se hará sujeto a un punto firme mediante arnés de seguridad.
- Delimitación de zonas de trabajo para evitar la circulación del personal por debajo.
- Nunca efectuará estos trabajos un operario solo.
- No se realizarán trabajos simultáneos a distinto nivel y en la misma vertical.
- Se evitará la formación de barrizales si es posible.
- No se acopiarán materiales ni tierras a menos de 1 m. de la zona o perímetro del vallado.

Riesgos

- Atrapamiento por máquinas y vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de materiales o herramientas.
- Sobreesfuerzos,
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.
- Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.
- Para el hormigonado de la cimentación, además de las medidas preventivas recogidas en el apartado de hormigonado y vibrado del presente documento, se tendrán en cuenta que está prohibido que los operarios se sitúen detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso, para lo cual, la maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
- La descarga y colocación de postes y la colocación de los marcos se realizará entre dos personas.
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la malla.
- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones
- con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.
- Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.
- Para los trabajos de colocación de cerramiento en desniveles pronunciados (zonas de desmonte) se retranqueará lo máximo posible la línea de cerramiento
- Se mantendrá el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se tendrá especial atención a la manipulación de cargas y se respetarán las medidas preventivas mencionadas en el apartado que hace referencia a dicha labor.
- Los acopios se realizarán de forma ordenada, sin invadir las zonas de paso
- Las zonas de trabajo estarán libres de materiales que dificulten la movilidad y puedan provocar tropiezos, y estarán suficientemente iluminadas.
- Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán "olvidadas" en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.
- La descarga y colocación vallas se realizará entre dos personas.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Faja contra sobreesfuerzos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección tanto en la zona de obras como en zonas de acceso a la obra y paso de personas ajenas.

5.2.17. Caminos de servicio

Descripción y procedimiento

Los caminos de servicio a lo largo de la línea ferroviaria tienen como finalidad facilitar el acceso a la construcción por parte de los vehículos del personal de explotación, a través de puertas habilitadas en el cerramiento.

Dentro de la franja de 8 m desde la arista del talud de explanación (o extremo de la cuneta de guarda en su caso) y el límite de expropiación se reservan 5 m exteriores para la plataforma del camino de servicio, disponiendo el cerramiento a 3 m del punto referido. De los caminos de servicio únicamente se prevé la reposición de los existentes sin adición de nuevos caminos de servicio.

Los criterios para la verificación de los caminos de servicio en reposición y ubicación de cerramientos en tramos con caminos siguen las siguientes especificaciones indicadas en la NAP 2-3-0.0:

- El camino de servicio deberá existir a uno de los lados de la línea exceptuando los casos:
  a) Tramos donde ya exista un camino de uso público fuera del límite de expropiación.
  b) Tramos por motivo de reposición de servidumbres interceptadas sea necesario un camino de enlace siguiendo el trazado.

c) Tramos con limitaciones topográficas (vaguadas, pendientes, acequias...) donde sea impracticable el camino de servicio.
d) Los tramos en traza de túnel o viaducto.

- En todo caso deberá proyectarse caminos de servicio en:
  a) Tramos donde haya que situar desvíos, a fin de facilitar su montaje y mantenimiento.
  b) En proximidades de las embocaduras de túneles, para permitir accesos en caso de emergencias.

En zona de estribos de viaductos con objeto de facilitar el acceso a los mismos en operaciones de mantenimiento y se continuará este camino hasta las pilas a ser posible dentro de la banda de expropiación siempre y cuando sea viable y se respeten los condicionados de la DIA al respecto.

La ejecución de viales se articula en determinadas actividades o fases básicas que serán analizadas a lo largo del presente documento.

Relleno de suelo con material de préstamos: Se refiere a la capa de coronación del terraplén que ha de recibir las capas de firme. Incluye las diferentes operaciones de preparación del terreno como el extendido y humectación del material y la compactación.

Capa de base de zahorra artificial: formación de capa granular de base para el vial. En su ejecución se incluye las actividades de comprobación de la superficie de asiento, aportación del material, y la extensión, humectación y compactación de cada tongada.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Excavadora.
- Motoniveladora.
- Camión.
- Camión cisterna para riego.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Riesgos especiales

En la ejecución de estas actuaciones estará presente un recurso preventivo permanentemente debido a la concurrencia de actuaciones que se realizan simultánea o sucesivamente. Además, ante la existencia de desniveles, la presencia del recurso preventivo se hace estrictamente necesaria.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial según norma 8.3 I.C al tipo de desvío, y personal encargado de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- El relleno debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde del vaciado.
- Las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personas especialmente destinadas a esta función.
- Antes de comenzar el relleno se comprobará que no existe personal alguno dentro de la zona de vertido.
- Los vehículos de compactación contarán con cabina de seguridad de protección para casos de vuelco. Los vehículos de compactación contarán con un toldo de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Durante la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todo el personal que maneje la maquinaria para la ejecución de estos trabajos será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa necesaria que obligue la normativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento. Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada. Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso dé marcha atrás.
- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la extendedora. Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendedora.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de la máquina, herramientas, o del personal o de su ropa.
- La maquinaria contará con extintores de polvo químico. Cuando los tornillos repartidores sobrepasen el ancho de la máquina deberán ir protegidos en su parte superior por una rejilla.
- Se adherirán las siguientes señales NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.
- Las reglas irán protegidas por lo menos con barandillas rígidas reglamentarias.
- Las partes de la maquinaria que durante el trabajo de extensión y recogida puedan provocar riesgo de atrapamiento o corte, deberán estar provistas de luces amarillas destellantes que se encenderán cada vez que la regla sea accionada.

- Se vigilará el izado de las cajas de los camiones en curvas de pronunciado peralte En zonas con presencia de tendido aéreo eléctrico establecerán los gálibos limitadores de altura y el contratista, en su PSYS, propondrá las medidas preventivas y protecciones en función de su procedimiento constructivo para los trabajos de extendido y compactado de aglomerado bajo las líneas eléctricas afectadas.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva de recepción, los operarios deberán ubicarse por delante de la máquina o fuera del radio de acción de la maquinaria en prevención de riesgos por atropello durante las maniobras.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva de la extendedora estarán dirigidas por un especialista.
- Todas las plataformas de estancia y seguimiento de la extendedora estarán dotadas de barandillas.
- Queda prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido
- El conductor de la extendedora utilizará el cinturón antivibración
- Los señalistas se situarán en zona visible mínima de 1O m respecto de la zona de trabajos.
- Aquellos que trabajen junto a la máquina extendedora tendrán conocimiento de cuáles son las partes extensibles y basculantes de esta, así como de los riesgos que corren.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado. Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de aglomerado.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- Todos los tajos deberán estar vigilados por un mando que estará pendiente de la circulación para que, en caso de riesgo, pueda avisar a sus compañeros. Se organizarán los tajos para tener una coordinación en la circulación.
- El personal técnico, que debe realizar los trabajos en la traza estará convenientemente señalizado y protegido para evitar el atropello.
- En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo debido al movimiento de tierras, el camión cisterna hará los preceptivos riegos para evitar la misma.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas de seguridad.
- Faja antilumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes contra las agresiones químicas.

Protecciones colectivas

- Barandilla rígida de protección.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de carreteras y1o caminos afectados o cortados según Instrucción 8.3.I.C
- Delimitación de la zona de trabajos con New Jersey.

5.2.18. Suministro y colocación de hitos prefabricados

Descripción y procedimiento

Los hitos de deslinde sirven para delimitar la nueva superficie de ocupación que provoca la ejecución de una nueva línea ferroviaria, realizando la división entre la nueva servidumbre pública con respecto a las diferentes parcelas existentes de la zona. En aquellas zonas donde el cerramiento coincida con la línea de expropiación no se ha considerado su colocación, siendo suficiente la localización del cerramiento. Los hitos de deslinde se instalarán a distancias del orden de 20 m entre sí y en los puntos de quiebro de la línea de expropiación, siendo visibles desde cualquiera de ellos los dos adyacentes. Los hitos serán prefabricados de hormigón, se asentarán sobre una base de hormigón HM-20 de forma troncopiramidal, con sección cuadrada de 30x30 cm la cara superior y 40x40 cm la inferior, y 100 cm de altura, de los que 80 cm sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 10 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 60x60x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad. A su vez, cada 200 m se dispondrán de hitos de mayor altura, siendo de 150 cm su tamaño total, estando pintados con el logotipo de CARM.

La colocación de hitos de deslinde tiene por objeto señalizar la poligonal definitiva que define el límite de expropiación (no confundir con límites de ocupación temporal), donde el cerramiento de malla metálica no coincida con la línea de expropiación). Dichos hitos serán prefabricados, de hormigón en masa HM-20, de forma tronco piramidal, con sección cuadrada de 30x30 cm la cara superior, 40x40 cm la cara inferior y 90 cm de altura, de los que 60 cm sobresaldrán de la superficie del terreno natural. Los 20 cm inferiores del hito se empotrarán en una zapata de hormigón HM-20 de dimensiones 60x60x20 cm, apoyada a 30 cm de profundidad.

Para la colocación de hitos prefabricados se consideran las siguientes actividades constructivas:

- Replanteo.
- Excavación para cimiento de los hitos.
- Hormigonado del cimiento y colocación de los hitos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión hormigonera.

- Camión grúa.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques entre máquinas y/o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Atrapamientos y cortes.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos, delimitando la zona de trabajo, además de señalizarla con antelación.
- Los riesgos y medidas preventivas para los trabajos de replanteo, excavación y hormigonado se encuentran recogidos en los correspondientes apartados del presente ESYS.
- El PSYS definirá para la manipulación de los materiales y cargas la utilización de medios auxiliares mecánicos o maquinaria específicos que eviten la manipulación manual de cargas y elemento a colocar cuando dicha manipulación supere los 25 Kg. por cada trabajador.
- En las tareas de colocación de piezas, se mantendrán los acopios debidamente ordenados y no se dejarán herramientas ni ningún tipo de material en las zonas de paso, tanto de operarios como las habilitadas para los vehículos.
- Siempre que sea posible se manejarán las cargas mediante ayuda mecánica, si no es posible se hará entre un número de personas adecuado.
- Se levantará el peso con la espalda recta y haciendo la fuerza con las piernas, para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Para los trabajos de colocación de las piezas manualmente, se tendrán en cuenta las medidas enunciadas en el apartado de "manipulación manual de cargas".
- Para la manipulación de los hitos prefabricados, se tendrá en cuenta los aspectos recogidos en el apartado de manipulación de cargas del presente documento.
- El camión grúa según el R.D. 837/2003 es un aparato de elevación de funcionamiento discontinuo instalado sobre vehículos aptos para transportar materiales y que se utiliza exclusivamente para su carga y descarga, en caso de que la ficha técnica del camión grúa permita otras funciones, deberá pedirse que para su utilización se necesitará carnet de gruista.
- Se tendrá en cuenta lo analizado en el Apartado 0. Izado de cargas por medios mecánicos.
- Las eslingas, cables, cadenas y ganchos deberán estar homologados y certificados por el fabricante.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja anti-lumbar.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla.

Protecciones colectivas

- Malla de balizamiento.

5.2.19. Otras actividades

LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE Y CUNETAS

Descripción y procedimiento

Consiste en limpiar las obras de drenaje (tubos y marcos) así como las cunetas de la vía de todas aquellas sustancias que puedan entorpecer el flujo natural del agua, y por lo tanto el buen funcionamiento de las obras de drenaje, pudiendo resultar el obstáculo para la seguridad de la vía.

La limpieza consistirá en un barrido y la retirada de los residuos al vertedero.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión.
- Herramientas de trabajo.
- Riesgos.
- Sobreesfuerzos.
- Erosiones o golpes por manejo de herramientas manuales.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre las personas.
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.

Riesgos especiales

Durante la ejecución del limpiado de cuneta se prevé que exista concurrencia de actividades en la zona. Además, existen actuaciones que se realizan al pie de excavaciones donde existe el riesgo de caída en altura por lo que por este motivo será preceptiva la presencia de recurso preventivo para estas actividades.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Será obligatorio el uso de botas de seguridad y guantes contra las protecciones mecánicas, excepto en aquellas operaciones en que sea preciso la utilización de otras protecciones incompatibles con los anteriores.
- De la misma forma todos los trabajadores usarán ropa de alta visibilidad.
- Los trabajos se realizarán con condiciones atmosféricas favorables. En caso de condiciones climatológicas adversas, tales como lluvia intensa, niebla, nieve o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.
- Se encontrarán los operarios debidamente señalizados.
- La limpieza en esta obra está sujeta a revisiones, por lo cual se han de tomar una serie de medidas en relación a la limpieza en esta obra:
  - Se deberán respetar las vías de circulación y la señalización existente.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones) y guantes que eviten el contacto directo con el hormigón.

Protecciones colectivas

- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.

LIMPIEZA CON CHORRO DE AGUA

Descripción y procedimiento

Consiste en la limpieza de suciedad y material disgregado en paramentos mediante chorro de agua a presión controlada, eliminando manchas, costras calcáreas, eflorescencias, descuelgues, ahuecados, material granular y suciedad.

El chorro de agua se proyectará a través de lanzadera provista de una boquilla apropiada a la presión de lanzamiento, mediante un compresor de caudal variable en función de la distancia a la superficie y su calidad. El menor valor de la presión estará por encima de las ciento cincuenta atmósferas (150 atm) y el mayor será tal que permita una limpieza efectiva de la estructura pero no dañina; esta presión estará controlada mediante un manómetro conectado a la bomba. En las fábricas deberán hacerse pruebas para ajustar la presión y considerando la porosidad del soporte y su compatibilidad con el procedimiento. En general, los hormigones son aptos para presiones superiores, incluso por encima de las trescientas cincuenta atmósferas (350 atm).

Maquinaria y medios auxiliares

- Grupo electrógeno.
- Equipo de chorro de agua.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a la humedad.
- Ruido.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (sepultamiento o hundimiento, grave riesgo de caída de personas en altura) según el contenido del Anexo II del R.D. 1627/1997, por lo que durante la ejecución de estos trabajos se encontrará presente en todo momento un recurso preventivo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se trata de un proceso de limpieza de cualquier superficie mediante el lanzamiento de agua de distinto grosor con un chorro de aire a presión según la naturaleza del material a tratar.
- Esta es la base para lograr decapar, preparar superficies para un agarre óptimo de pintura, desoxidar en profundidad, limpiar y renovar todo tipo de materiales de metal piedra o madera.
- Se comienza en la zona deteriorada efectuando el repicado manual o con martillo neumático hasta dejar las armaduras a la vista, con la superficie sin oquedades y libres de toda sustancia que impida la adherencia de los materiales a colocar.
- Aplicación de un revestimiento anticorrosión sobre las armaduras. Realizar puente de adherencia entre el hormigón existente y material nuevo a colocar para su reparación.
- Colocación del mortero de cemento y resinas sintéticas que mejoran la resistencia mecánica y logran la adherencia adecuada sobre la superficie de soporte.
- Se coloca una protección sobre la superficie a base de agua con resinas, actuando la misma como impermeabilizante
- En este trabajo, son de aplicación, los siguientes procedimientos de seguridad y salud, incluidos dentro de este trabajo: andamios, equipo de limpieza con agua a pistola.
- A los limpiadores de les hará entrega de los procedimientos contenidos en este trabajo para la utilización de los medios auxiliares, con el objetivo de que sean puestos en práctica de manera inmediata.
- Además, los trabajadores deben utilizar guantes durante la permanencia en el lugar de trabajo con chorro de agua. También es igualmente importante usar el calzado de seguridad al hacer las operaciones de chorro de agua.
- Antes de que se llevara a cabo cualquier trabajo chorro de agua es importante que el lugar de trabajo elegido no plantee ningún peligro añadido a este proceso. Para los detalles de las medidas de seguridad a aplicar a la máquina, es importante que usted consulte las instrucciones del operador y manual de seguridad antes de cualquier operación.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de agua.

Protecciones colectivas

- Señalización.
- Balizamiento.

REJILLAS TIPO TRAMEX

Las plataformas se componen por bandejas de emparrillados bidireccionales de acero galvanizado. Esta rejilla se forma por dos retículas perpendiculares de acero que se unen mediante electrofusión, dejando unos agujeros lo suficientemente pequeños como para permitir una pisada con cualquier tipo de calzado. El material se puede dejar con un tratamiento galvanizado o tratar mediante cualquier forma de pintura.
En la zonas de tramo en túnel y siguiendo las indicaciones de la NAP 2-3-1.0 se han dispuesto canaletas en las aceras de ancho 0,30 m, adosadas a las pantallas, para la recogida de filtraciones. Dado que el espacio destinado a las mencionadas canaletas se requiere como zona del pasillo de evacuación, se incluyen sendas rejillas de tramex protegiendo dichos elementos de drenaje.
Procedimiento ejecución:

- Descarga de material mediante camión grúa en el tajo.
- Preparación de marcos y elementos de fijación y soporte,
- Recibido, nivelación y montaje.

Las rejillas se colocarán a mano y se soldarán cuando estén colocadas en su posición definitiva.

Medios auxiliares y maquinaria

- Grúa autopropulsada
- Camión grúa
- Grupo de soldadura
- Taladros de mano
- Sierra radial
- Herramientas de mano: Martillos, punteros, llaves, cuñas, etc.

Riesgos

- Golpes y heridas.
- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pinchazos por pisadas sobre materiales y objetos punzantes.
- Radiaciones peligrosas para la vista.
- Quemaduras.

Riesgos especiales

- Cuando dichas actividades puedan concurrir con otras simultáneamente será necesaria la presencia de los recursos preventivos.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- No se moverán cargas suspendidas por encima del personal trabajando.
- Los recortes de material se recogerán al final de la jornada.
- Los lugares de trabajo se mantendrán bien iluminados.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se prohíbe expresamente manipular partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber desconectado la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.
- Deberán utilizarse medios auxiliares en perfectas condiciones y seguir sus recomendaciones de uso.
- Se seguirán recomendaciones dadas para las operaciones de soldadura.
- Asimismo, los operarios tendrán adecuada cualificación y estarán perfectamente formados e informados no sólo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.
- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno de los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.
- No se deben tocar las piezas recientemente soldadas: ya que pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Se debe soldar siempre en un lugar bien ventilado evitándose así intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Se evitará así quemaduras fortuitas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad
- Guantes de cuero para carga y descarga.

- Mandil de soldador.
- Guantes de soldador.
- Pantalla de soldador. Monos de trabajo.
- Polainas de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas antiproyección.

Protecciones colectivas

- Se señalizarán los riesgos y equipos de protección individual que se deben utilizar.
- Barandilla de protección.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca homologados.
- Vallas de limitación y protección.

PRUEBA DE CARGA SOBRE TABLERO DE PUENTE

Descripción y procedimiento

El procedimiento para realizar una prueba de carga en estructuras es el siguiente:

- Instalación de los sensores, los operarios debajo del puente colocan unos sensores conectados a los ordenadores esos sensores los colocan utilizando camiones grúas con cestas y arnés de seguridad.
- Sobre la vía se colocan maquinaria pesada y pasan tantas veces como consideren necesarios.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa.
- Plataforma elevadora.
- Camiones bañera.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas y golpes con y1o sobre objetos.
- Atrapamientos por y1o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de partículas.
- Exposición a agentes físicos.

Riesgos especiales

Se ha constatado en la identificación de riesgos realizada la existencia de riesgos catalogados como especiales (riesgo de caída de personas en altura,) según el contenido del Anexo II del R.D. 162711997, por lo que durante la Prueba de carga en estructuras se encontrará presente un recurso preventivo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos, delimitando la zona de trabajo, además de señalizarla con antelación.
- Toda la maquinaria estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Toda la maquinaria y accesorios de elevación estarán debidamente certificados.
- La utilización de grúas autopropulsada estará regulada por el RD 83712003 y la instrucción de desarrollo ITC MIE AEM 4.
- No debe utilizarse la grúa con velocidad del viento igual o superior a 60 Km1h. o al límite fijado por el constructor.
- Los operarios que auxilien las maniobras, no permanecerán en el radio de acción de la grúa ni de las cargas desplazadas.
- La subida y la bajada de los vehículos se efectuará por los accesos habilitados al respecto.

Protecciones colectivas

- Vallas.
- Malla de balizamiento.
- Señalización de riesgos.
- Redes de seguridad.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

Trabajos de manipulación de cargas Las operaciones de manipulación de cargas pesadas se realizarán siempre bajo la vigilancia, control y supervisión de una persona competente.

Izado de cargas por medios mecánicos

Descripción y procedimiento

Existen muchas actividades que requieren el izado de cargas por medios mecánicos, por lo que se ha decidido realizar un análisis particular de las medidas preventivas a tener en cuenta para todos los izados de cargas con medios mecánicos que se realicen en la obra. Asimismo, se establecerán diferentes condiciones en relación a la viabilidad de los medios mecánicos a emplear.

Como punto de partida, los camiones autocargantes sólo se emplearán para carga y descarga, en cumplimiento del R.D. 837/03. Únicamente se podrán emplear para colocar cargas en el espacio

equipos de elevación de cargas si existe un manual del fabricante que autorice ese uso y cumplen el R.D. 837/03.

En relación a la utilización de equipos de excavación y carga de material (retroexcavadoras, mixta o similares), no se podrán emplear para izar cargas si dicho uso no está contemplado en las instrucciones de manejo facilitadas por cada fabricante, respetando en todo momento lo establecido en dicho manual. No se permitirá el izado y manipulación mecánica de cargas mediante accesorios que no hayan sido específicamente habilitados para ello por el fabricante del equipo.

Por tanto, no se realizarán por ejemplo trabajos de izado eslingando a los propios dientes del cazo de la máquina.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa móvil autopropulsada.
- Camión grúa.
- Manipuladores telescópicos.
- Accesorios y aparejos de elevación.

Riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Golpes contra objetos.

Riesgos especiales

Durante las tareas de izado de cargas con medios mecánicos estará siempre presente un recurso preventivo que vigile el cumplimiento de las medidas preventivas y compruebe su eficacia, además del Jefe de maniobras que supervise y dirija las operaciones de izado de cargas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar.
- Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal, con el fin de evitar accidentes por interferencias.
- Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente y el paso a través de ellas quedará prohibido.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) serán objeto de revisión diaria mediante la que se garanticen adecuadas condiciones de conservación y mantenimiento.
- Estas revisiones se justificarán de forma documental y se registrarán debidamente.
- En todo caso, los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.
- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas.
- Las maniobras de izado de cargas serán supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras previamente designado. Tanto el jefe de maniobras como el personal encargado de las labores de estrobaje y de señalización dispondrán de una formación adecuada y suficiente para los trabajos a desempeñar.
- Las diferentes piezas contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.
- Durante el proceso de izado ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga, ni en su radio de acción (zona de influencia).
- No se pasarán las cargas suspendidas sobre otros puestos de trabajo. Para ello, se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- Los ganchos irán provistos de pestillos de seguridad.
- Se verificará la correcta colocación y fijación de los ganchos u otros accesorios de izado a la carga a suspender. Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para poder continuar con la operación en condiciones seguras.
- Si en la revisión previa al izado de la carga se detectase que el muelle recuperador de algún gancho de seguridad no funciona correctamente, se le comunicará de inmediato al responsable, parando éste los trabajos hasta que no se sustituyan los útiles afectados por otros que funcionen correctamente.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- El punto de anclaje se seleccionará correctamente y no se elegirán puntos sueltos o puntos que no formen parte del elemento a elevar.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se transportarán cargas por encima de los trabajadores.

- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación necesarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas.
- Ante la existencia de trabajos de izado de cargas en presencia de líneas eléctricas deberá atenderse a lo analizado en el Tratamiento de los servicios afectados del Estudio, teniendo presente que todo parte del estudio de gálibos que debe desarrollar la empresa contratista en su PSYS.
- En zonas de acopios de materiales, se instalarán barandillas de protección en los pasillos habilitados para los trabajadores, con el fin de separarlos de los equipos de izado de cargas.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.

Protecciones colectivas y señalización

- Barandillas de protección en los pasillos peatonales de las zonas de acopio.
- Iluminación de la zona de trabajo.
- Señalización informativa de aviso de cargas suspendidas.

Manipulación de cargas por medios manuales

Descripción y procedimiento

- Ante la posibilidad de que en determinados momentos se produzca la manipulación de cargas manualmente, es preciso abordar dicha actividad teniendo presente que la empresa contratista deberá analizar los trabajos en su PSYS, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos. En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Herramientas manuales como palancas, y aparejos empleados para el movimiento de bordillos, canaletas y arquetas pequeñas, y piezas de pesos reducidos.

Riesgos

- Sobreesfuerzos.
- Golpes por o contra objetos.
- Cortes por materiales.

Riesgos especiales

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno (trabajos a borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Para los trabajos de ejecución de cuneta en protección de taludes (cuneta guarda), se balizará con malla stopper la coronación del talud a 1 m distancia. La En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos a los medios manuales.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 20 kg.
- Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:
  - Uso de ayudas mecánicas.
  - Levantamiento de la carga entre dos personas.
  - Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.
- Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.
- En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.
- El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm.; siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".
- Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se deberán tomar medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:
  - Utilización de mesas elevadoras.
  - Organizar las tareas de almacenamiento, de forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para los objetos menos pesados.
- Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.

- Unas asas o agarres adecuados van a hacer posible sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.
- Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.
- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.
- Desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro.
- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (unos 60 cm).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.
- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.
- Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.
- Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.
- Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- Los pavimentos serán regulares, sin discontinuidades que puedan hacer tropezar, y permitirán un buen agarre del calzado, de forma que se eviten los riesgos de resbalones.
- El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.
- Se procurará evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, camiones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
- Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.
- Los EPI no interferirán en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
- Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:
  - Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas.
  - Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje sobre posibles riesgos de la carga, como centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestar especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
  - Colocar los pies. 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.
  - Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
  - Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
  - Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
  - Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.
  - Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
  - Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyarla carga a medio camino para poder cambiar el agarre. Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas lumbares.

Protecciones colectivas

- Señalización y carteles informativos en las zonas de trabajo donde se realiza la manipulación de cargas manual de los procedimientos a emplear para una correcta manipulación de cargas manual.

Ejecución de pavimentos exteriores (manipulación manual de cargas)

Descripción y procedimiento

El caso concreto de trabajos que apliquen a la obra (entre otros), en cuanto a la manipulación manual de cargas es el de la colocación de PAVIMENTOS EXTERIORES como adoquines, bordillos, losetas, etc. para lo cual haremos un análisis previo y determinaremos las medidas de prevención a tener en cuenta para evitar accidentes.

La tarea a realizar consiste en la colocación de bordillos y ejecución de pavimentaciones exteriores, a base de losas de piedra natural labrada y sin labrar, adoquines de hormigón y granito, canto rodado liso y con motivos ornamentales y combinaciones de estos materiales.

- *Colocación de bordillo*
  - Verter el hormigón formando un cordón longitudinal para colocar los bordillos sobre él.
  - Depositar y colocar correctamente en alineaciones rectas, curvas o mixtas los bordillos. En esta fase puede resultar necesario el corte de bordillos para un adecuado ajuste.
  - Rejuntar los bordillos y posteriormente repasar con la esponja.

- *Acopio de materiales y herramientas*
  - Provisión de materiales y herramientas necesarias en la zona de trabajo.

- *Extendido del material de base (hormigón, grava, etc.)*
  - Verter el material de relleno.
  - Nivelar el material, manualmente mediante regletas o con la ayuda de vibradoras autonivelantes.

- *Colocación de baldosas o adoquines*
  - Proveerse de un grupo considerable de adoquines o baldosas desde el palet hasta el tajo.
  - Colocar los elementos alineados y nivelarlos a la línea colocada anteriormente y que marca el nivel a seguir.
  - Rejuntar con el extendido de arena seca mediante pala y posterior cepillado o con mortero mediante una rasqueta de goma.
  - Nivelar las baldosas mediante un pisón manual y a la vez facilitar que la arena rellene adecuadamente las juntas.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión grúa
- Hormigonera eléctrica
- Cuba de hormigón.
- Grupo electrógenos.
- Radiales.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- *Manipulación manual de cargas.*

  Durante la tarea los trabajadores, transportan y manipulan palets de adoquines mediante una transpaleta, carretillas de material de relleno, bordillos, y grupos de adoquines, manualmente. Algunas de estas manipulaciones pueden alcanzar pesos cercanos a los valores críticos desde el punto de vista ergonómico (un adoquín suele pesar de 2 a 6 Kg, mientras que los bordillos superan los 25Kg y pueden llegar a los 100 Kg) y además, son manejados en condiciones inadecuadas (alturas de recogida de los elementos, etc.).

- *Posturas forzadas de tronco, brazos y piernas.*

  Al desarrollarse las tareas de nivelación del material de relleno y de colocación de bordillos y adoquines a ras de suelo, los trabajadores tienen que trabajar en cuclillas, de rodillas o flexionar el tronco a la altura de la cadera. Además también realizan posturas forzadas de brazos (alcances importantes), ya que los trabajadores no cambian la posición de trabajo mediante el extendido y colocación.

- *Movimientos repetitivos de brazos.*

  Estos se asocian principalmente a la colocación de los adoquines o las baldosas, y al uso de la maza de goma para golpear y colocar los adoquines correctamente.

- *Vibraciones.*

  Estás se producen debido a la costumbre de utilizar los mismos adoquines como herramienta de colocación y nivelación en lugar de usar la maza de goma. Además durante el uso del pisón compactador y el martillo percutor se producen vibraciones muy importantes que se transmiten a los trabajadores.

- *Fuerzas elevadas.*

  Las cuales se asocian principalmente a:
  - Usar herramientas de corte eléctricas.
  - Golpear los adoquines (en muchas ocasiones con otro adoquín o incluso con las manos) para ajustarlos.
  - Cargar las carretillas de material de soporte con la pala.
  - Empujar la transpaleta con una carga excesiva por terrenos irregulares
  - Ajustar los huecos entre los adoquines.

- *Ruido.*

  Relacionado con el uso de las herramientas eléctricas, como por ejemplo las de corte y los martillos percutores.

Riesgos especiales

Durante las actuaciones pavimentación de aceras será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas:

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

El riesgo de lesión por manipulación de cargas puede reducirse:

- Pidiendo ayuda a un compañero, de tal forma que el levantamiento de los bordillos más pesados sea realizado entre dos trabajadores.
- Utilizar una técnica de levantamiento adecuada:
  - Observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos.
  - Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento.
  - Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha el mentón metido.
  - Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha.
- Distribuir los bordillos y adoquines adecuadamente en la toda la zona de trabajo de tal forma que se minimice la necesidad de manipulación, transporte, etc.
- Usar elementos de ayuda como para la manipulación de adoquines y bordillos. Estos elementos permiten por ejemplo, el transporte de bordillos entre dos personas de manera más cómoda, sencilla y con menor esfuerzo.
- Existe maquinaria específica para depositar el material de relleno y para colocar bordillos y adoquines, donde la manipulación manual queda reducida a simples movimientos de colocación y ajuste.
- En las tareas de colocación de bordillos y adoquines, las posturas forzadas prolongadas de tronco y piernas son inevitables, por lo tanto se recomienda:
  - Utilizar rodilleras y cuñas así como mazas de goma con mangos más largos que permiten eliminar algunas de las posturas forzadas asociadas al puesto.
  - Durante el extendido del material de relleno, se pueden utilizar barras alisadoras manuales con mangos más largos o reglas alisadoras telescópicas, éstas permiten eliminar las posturas de cuclillas durante el extendido y por tanto mejoran la postura de espalda.
  - Para las posturas forzadas en general, seguir los siguientes consejos:
    - Tomar pausas para estirar los músculos que han estado en tensión.
    - Alternar entre posturas con bastante frecuencia.
    - Cuidar la espalda realizando ejercicio físico y estiramientos.
  - Para disminuir los microtraumatismos y lesiones causados por los movimientos repetitivos se recomienda:
  - Usar herramientas eléctricas en sustitución de las manuales siempre que sea posible.
  - Cambiar de tarea, realizar estiramientos y hacer pausas durante las tareas.
  - Planificar rotaciones entre tareas e incluso entre puestos de distinto tipo para evitar que sean los mismos grupos musculares los que están trabajando.
  - El establecimiento de rotaciones adecuadas es importante tanto para aliviar la carga de los músculos cuando se trabaja de manera continuada en la misma posición, así como en tareas donde existe una elevada repetitividad de los movimientos de muñeca, agarres de fuerza o exposición a vibraciones.
- Durante las tareas en las que se usen herramientas o equipos que emitan vibraciones molestas, solicitar guantes antivibración o colocar fundas o mangos aislantes en las palancas, controles, mangos de herramientas, etc. que atenúen la vibración que se transmite al trabajador.
- Para reducir los riesgos debidos al uso de fuerzas elevadas, se recomienda utilizar herramientas adecuadas a la tarea concreta, a ser posible eléctricas o mecánicas, donde el operario no tenga que efectuar una fuerza grande. Por ejemplo sustituir el transpaleta por una carretilla elevadora mecánica.
- Para disminuir los efectos negativos provocados por el ruido, se recomiendan distintas acciones.
  - Reducción de holguras, uso de materiales que eviten fricción.
  - Disminución ritmo de trabajo.
  - Correcto mantenimiento: engrase, fijación de piezas, etc.
  - Aumento distancia fuente-trabajador.
  - Bloquear la vía de difusión del ruido mediante barreras de aislamiento sonoro.
  - Rotaciones.
  - Evitar o reducir la exposición innecesaria.
  - Cabinas insonorizadas en los vehículos.
  - Protección personal.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y
- objetos.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Rodilleras
- Fajas antilumbares
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.

MONTAJE DE INSTALACIONES DE OBRA

Descripción y procedimiento

Para la construcción y fabricación de la obra y para el almacenamiento de los módulos de los distintos elementos y maquinaria, antes de su puesta en obra, es necesaria la implantación de una serie de instalaciones y la adecuación de una zona de manipulación y almacenamiento en la obra.

Las Instalaciones de Higiene y Bienestar se realizarán en la Zona de Instalaciones Auxiliares.

Montaje de casetas prefabricadas en obra:

Dependiendo del sistema de enganche que tenga el fabricante de las casetas, se puede realizar de dos formas:

- *Enganchando las eslingas desde la base:*
  Mediante 4 bulones situados en la base de la caseta, para lo cual el enganche se realiza con grúa autopropulsada que posee un sistema de 4 eslingas y balancín. En este caso el operario que engancha y desengancha las eslingas no tiene que realizar trabajos en altura.
  Procedimiento de trabajo:
  - Para el izado del módulo se utilizará una grúa autopropulsada, cuyas características dependerán del tipo de taller que se vaya a instalar.
  - El operario de la grúa y el jefe de maniobras elegirán el tipo de eslingas y comprobarán el correcto eslingado.
  - Una vez estabilizada la grúa con los gatos de apoyo, se izará la caseta cogiéndola de los bulones mediante las cuatro eslingas. Dichos bulones están situados en la parte inferior de la caseta, por lo que no es necesario realizar ningún trabajo en altura.
  - La grúa la levantará y la llevará vertical y horizontalmente sin brusquedades hasta depositarla sobre la losa de hormigón. Esta tarea la realizará teniendo el operador de la grúa visión de todos los movimientos que se realizan con la grúa y coordinándose con el jefe de maniobra.
  - Una vez asentada la caseta de forma definitiva, se procederá a desenganchar las eslingas de la caseta y a la recogida de los utensilios de trabajo.

- *Enganchando las eslingas desde el techo:*
  Con bulones o agujeros prefabricados resistentes situados en cada esquina del techo de la caseta, para lo cual en éste caso el trabajador que engancha y desengancha debe realizar trabajos en altura.
  El procedimiento de montaje de las casetas en obra se realizará según los siguientes pasos:
  - Acondicionamiento del terreno con máquina para que quede lo más horizontal y compactado posible para el replanteo de apoyos.
  - Se realizarán las canalizaciones de desagüe, arquetas, regularización con hormigón de la zona replanteada donde se asentará la caseta.
  - La caseta prefabricada vendrá en transporte especial dependiendo de las dimensiones de la misma.
  - Se empleará una grúa autopropulsada para su enganche desde el camión de transporte y la colocación final.
  - Se deberá designar un Jefe de Maniobras para que coordine los trabajos y compruebe que tanto el terreno, la capacidad de la grúa y las eslingas si están en condiciones y son las adecuadas para los trabajos y la longitud necesaria.
  - La grúa autopropulsada deberá situarse en donde determine el Jefe de Maniobras para que el movimiento de rotación de la misma con izado y descarga sea el adecuado, incluso en el caso que hubiese que descargar más de una caseta a la vez en la misma zona por la misma grúa.
  - Dos operarios serán los que estarán de apoyo para las tareas de estrobado o enganche y desenganche de eslingas.
  - Puesto que generalmente el enganche se realiza en las cuatro esquinas del techo de la caseta, se deberá emplear una escalera manual tanto para el enganche sobre el camión como el desenganche una vez situada en solera.

  Durante los trabajos de enganche como desenganche con escalera manual, se seguirán los siguientes pasos:
  - La grúa situará las eslingas en uno de las esquinas de la caseta y será donde se coloque la escalera.
  - Un trabajador con arnés de seguridad subirá por la escalera y el otro deberá sostener mientras tanto la misma desde su base.
  - El trabajador desde la escalera procede a enganchar una de las eslingas.
  - A continuación con el mando a distancia de la grúa, se sitúa la otra eslinga cerca del extremo de caseta contiguo, hacia donde se deberá colocar nuevamente la escalera y repetir el procedimiento.
  - Igualmente para el enganche de los otros dos puntos.
  - Se evitará subir encima del techo de la caseta con este procedimiento.

  Procedimiento si debe subir al techo:
  - Si fuese necesario subir de forma puntual al techo de la caseta, porque no pueda realizarse el procedimiento anterior, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:
  - El operario con arnés de seguridad, subirá por la escalera situada en un extremo.
  - Deberá engancharse en la esquina de la caseta con dispositivo retráctil, para lo cual, previamente desde la escalera, colocará un conector, al que deberá engancharse antes de subir sobre el techo.
  - Desde el techo y enganchado con el dispositivo retráctil, procederá a enganchar las tres eslingas que faltan.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa autopropulsada.
- Camiones grúa.
- Elementos de izado y de tendido.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas de operarios al mismo y a distinto nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Choques o golpes contra objetos.
- Atrapamientos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Proyección de fragmentos o partículas.

- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Riesgo de incendio.
- Quemaduras.

Riesgos especiales

Durante las actuaciones de asentamiento de obra, puede haber muchas actuaciones que no requieran la presencia de recurso preventivo permanentemente. El contratista, en el PSYS, determinará la forma de llevar a cabo la vigilancia de las medidas preventivas establecidas mediante los recursos preventivos. De forma concreta, deberá considerar que, durante la manipulación de prefabricados, las actuaciones con riesgo eléctrico y en las que se requieran trabajos en altura, como mínimo, deberá estar presente un recurso preventivo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- La iluminación será adecuada, cumpliendo lo establecido en el R.D. 486/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Se mantendrá un adecuado orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito.
- Se dispondrá la señalización adecuada en las distintas instalaciones de la obra:
  - En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
  - En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y protectores auditivos.
  - En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
  - En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
  - En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
  - En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
  - En los trabajos superpuestos se colocará la señal de caída de objetos.
  - En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.
  - El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en períodos fríos, cigarrillos, etc.), y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.), estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos, por lo que se deberá indicar la prohibición de encender fuegos y fumar en estas zonas.
- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles, situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Se dispondrá de extintores portátiles en los lugares de acopio que lo requieran, como oficinas, almacenes, etc.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos, como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.
- Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, caso que fuera precisa su intervención, siguiendo en todo momento el Plan de emergencia con el que deberá contar el Plan de Seguridad de la obra.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.
- Monos y/o buzos de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua de color amarillo vivo, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Arnés de seguridad homologado.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Faja dorsolumbar.

Talleres, montaje de casetas prefabricadas para oficinas, instalaciones de higiene y bienestar y almacenes

Descripción y procedimiento

Se trata de la instalación de módulos prefabricados (casetas) que harán las funciones de taller.

Para el izado del módulo se utilizará una grúa autopropulsada, cuyas características dependerán del tipo de taller que se vaya a instalar.

El operario de la grúa y el jefe de maniobras elegirán el tipo de eslingas y comprobarán el correcto eslingado.

Una vez estabilizada la grúa con los gatos de apoyo, se izará la caseta cogiéndola de los bulones mediante las cuatro eslingas. Dichos bulones están situados en la parte inferior de la caseta, por lo

que no es necesario realizar ningún trabajo en altura. La grúa la levantará y la llevará vertical y horizontalmente sin brusquedades hasta depositarla sobre la losa de hormigón. Esta tarea la realizará teniendo el operador de la grúa visión de todos los movimientos que se realizan con la grúa y coordinándose con el jefe de maniobra.

Una vez asentada la caseta de forma definitiva, se procederá a desenganchar las eslingas de la caseta y a la recogida de los utensilios de trabajo.

Procedimiento de enganche de las eslingas desde el techo:

Con bulones o agujeros prefabricados resistentes situados en cada esquina del techo de la caseta, para lo cual en éste caso el trabajador que engancha y desengancha debe realizar trabajos en altura.

Procedimiento de trabajo

El procedimiento de montaje de las casetas en obra se realizará ejecutando los siguientes pasos:

- Acondicionamiento del terreno con máquina para que quede lo más horizontal y compactado posible para el replanteo de apoyos.
- Se realizarán las canalizaciones de desagüe, arquetas, regularización con hormigón de la zona replanteada donde se asentará la caseta.
- La caseta prefabricada vendrá en transporte especial dependiendo de las dimensiones de la misma.
- Se empleará una grúa autopropulsada para su enganche desde el camión de transporte y la colocación final.
- Se deberá designar un Jefe de Maniobras para que coordine los trabajos y compruebe que tanto el terreno, la capacidad de la grúa y las eslingas si están en condiciones y son las adecuadas para los trabajos y la longitud necesaria.
- La grúa autopropulsada deberá situarse en donde determine el Jefe de Maniobras para que el movimiento de rotación de la misma con izado y descarga sea el adecuado, incluso en el caso que hubiese que descargar más de una caseta a la vez en la misma zona por la misma grúa.
- Dos operarios serán los que estarán de apoyo para las tareas de estrobado o enganche y desenganche de eslingas.
- Puesto que generalmente el enganche se realiza en las cuatro esquinas del techo de la caseta, se deberá emplear una escalera manual tanto para el enganche sobre el camión como el desenganche una vez situada en solera.
- Durante los trabajos de enganche como desenganche con escalera manual, se seguirán los siguientes pasos:
  - La grúa situará las eslingas en uno de las esquinas de la caseta y será donde se coloque la escalera.
  - Un trabajador con arnés de seguridad subirá por la escalera y el otro deberá sostener mientras tanto la misma desde su base.
  - El trabajador desde la escalera procede a enganchar una de las eslingas.
  - A continuación con el mando a distancia de la grúa, se sitúa la otra eslinga cerca del extremo de caseta contiguo, hacia donde se deberá colocar nuevamente la escalera y repetir el procedimiento.
  - Igualmente para el enganche de los otros dos puntos.
  - Se evitará subir encima del techo de la caseta con este procedimiento.

Procedimiento si debe subir al techo

- Si fuese necesario subir de forma puntual al techo de la caseta, porque no pueda realizarse el procedimiento anterior, se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:
  - El operario con arnés de seguridad, subirá por la escalera situada en un extremo.
  - Deberá engancharse en la esquina de la caseta con dispositivo retráctil, para lo cual, previamente desde la escalera, colocará un conector, al que deberá engancharse antes de subir sobre el techo.
  - Desde el techo y enganchado con el dispositivo retráctil, procederá a enganchar las tres eslingas que faltan.
- Los trabajos a realizar en la cubierta de la caseta o a más de dos m de altura se realizarán haciendo uso de un sistema de protección individual frente al riesgo de caída en altura o desde plataforma elevadora.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grúa autopropulsada.
- Eslingas.
- Ganchos de fijación a bulón.

Riesgos

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamiento durante maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco.
- Desplome de piezas
- Cortes o golpes por manejo de máquinas herramientas.
- Aplastamiento de pies o manos al recibir las piezas.
- Electrocución por contacto de la pluma o partes de la grúa con cables de tendido eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de incendio.
- Quemaduras.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se ubicarán estratégicamente en función de las necesidades de la obra.
- Los talleres que deban utilizarse para la ejecución de unidades de obra, se situarán dentro del recinto destinado para ello y según se describe en éste estudio que son las Zonas de Instalaciones Auxiliares, donde también están las Instalaciones de Higiene y Bienestar y acopios de materiales entre otros.

- A la llegada del equipo a la obra se deberá tener previsto una zona de descarga para posicionamiento de los camiones y grúa móvil autopropulsada, que evite los vuelcos o hundimientos de la misma. Dicha plataforma será lo más nivelada posible, capaz de soportar el peso de los equipos y será de las dimensiones suficientes (mínimo 30x15m.)
- Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos, para lo que se dispondrá de la señalización correspondiente o una persona controlando que nadie acceda a la zona de trabajos.
- Toda la zona de trabajo deberá estar correctamente iluminada. En el caso de realizar el montaje en horario nocturno, la empresa contratista instalará las torres de iluminación necesarias que aseguren la visibilidad.
- Durante la carga y descarga los camiones utilizarán calzos o topes en las ruedas motrices y con los dispositivos de blocaje del camión accionados con el fin de evitar posibles desplazamientos.
- La visibilidad desde el puesto de trabajo y/o del operador deberá ser tal que, durante las operaciones de maniobras, el conductor pueda hacerlo sin crear peligro para sí mismo o para otras personas.
- La carga y descarga de la caseta, deberá ser dirigida únicamente por una persona, debiendo permanecer en todo momento la zona en donde se realice esta operación despejada de todo el personal que no esté relacionado con esta operación. Estas operaciones serán dirigidas por un responsable, el cual supervisará por una parte las condiciones de seguridad del montaje, así como las condiciones técnicas en que se realiza el montaje de esta maquinaria.
- Los elementos de amarre deben estar en buenas condiciones, con la resistencia adecuada a los elementos a mover y amarrados de tal manera que la carga quede segura y bien equilibrada.
- El trasiego se realizará de forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal manera que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estas previstos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes. Se evitará en todo momento la presencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Se usarán en todo momento casco, guantes y botas de seguridad, así como chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Los operarios encargados de la descarga y posicionamiento de la caseta deberán seguir las siguientes medidas de seguridad:
  - Subir o bajar del camión por las escalerillas o estribos de éste. No saltar del camión.
  - Antes de enganchar la caseta, comprobar que las eslingas están en perfectas condiciones y que los ganchos de izado disponen del correspondiente pestillo de seguridad.
  - Mantenerse en todo momento en un lugar que pueda ser visto por el operador de la grúa de descarga.
  - Una vez enganchada la caseta para ser izada, el operario de descarga deberá abandonar el camión para evitar que pueda ser atrapado en las maniobras de izado para ser descargada.
  - En ningún caso situarse bajo la caseta suspendida.
- El equipo mecánico en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos, no directamente con las manos.
- Si la caseta llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener usando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades.
- Las zonas de instalación permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de la instalación
- El jefe de maniobras observará antes del izado la presencia de líneas eléctricas aéreas. En caso de que existan debe garantizarse en todo momento el cumplimiento de las distancias de seguridad previstas en el R.D. 614/01 sobre riesgo eléctrico (Dprox2). Esto se realizará mediante pórticos de limitación de gálibo, limitadores en las grúas u otra medida análoga de probada eficacia.
- Las operaciones de enganche y desenganche de la grúa a la caseta se realizarán desde escalera.
- Los trabajos a ejecutar sobre la cubierta de la caseta se realizarán disponiendo un equipo de protección individual formado por línea de vida más arnés de seguridad.
- La circulación del personal y los materiales estará ordenada, balizada y señalizada, con una anchura mínima de la zona de paso de personal (sin carga) de 1,20 m² para pasillos principales (1 m en pasillos secundarios) independiente de las vías de manutención mecánica de materiales En zonas de paso, la separación entre máquinas y/o equipos nunca será inferior a 0,80 m (contado desde el punto más saliente del recorrido del órgano móvil más próximo). Alrededor de los equipos que generen calor radiante, se mantendrá un espacio no inferior a 1,50 m, estarán apantallados y dispondrán de medios portátiles de extinción adecuados.
- Las instalaciones provisionales suspendidas sobre zonas de paso estarán canalizadas a una altura mínima de 1,90 m sobre el nivel del pavimento.
- La intensidad mínima de iluminación, en las zonas de operación de las máquinas y equipos será de 200 lux. La iluminación de emergencia será capaz de mantener, al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.
- El acceso, a los diferentes talleres provisionales de obra, estará restringido exclusivamente al personal adscrito a cada uno de ellos, estando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de actuación de cargas suspendidas, así como en los de desplazamiento y servidumbres de máquinas y/o equipos.
- Todos los accesos o pasarelas sitas a alturas superiores a 2 m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior, dispondrá de barandilla reglamentaria de 1 m de altura.
- Los elementos móviles y transmisiones estarán alejados de las zonas de trabajo o de paso susceptibles de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los huecos horizontales serán condenados.
- La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del REBT.
- Las operaciones de mantenimiento preventivo de la maquinaria se realizarán de conformidad a las instrucciones del fabricante o importador.
- Las emanaciones de polvos, fibras, humos, gases, vapores dispondrán de extracción localizada, dentro de lo posible, evitando su difusión por la atmósfera.
- Estos talleres se podrán ubicar en el Parque de Renovación.
- Durante los trabajos de izado y montaje de las casetas, los trabajos de la grúa se realizarán de forma suave, sin tirones bruscos ni choques con otros elementos, empleando una eslinga de diferentes puntos de amarre según el caso, de tal manera que se encuentre estable, y cuyos ganchos deberán estas previstos de pestillo de seguridad o utilizar grilletes.

- Se prohíbe en todo momento la presencia de personas bajo cargas suspendidas, tanto durante el izado, traslado y colocación de las casetas como para colocar o sacar las eslingas o manipular bulones, para esto último se deberá emplear elementos auxiliares para tales fines.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Faja antilumbar.
- Arnés de seguridad.
- Monos y/o buzos de color amarillo vivo, teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua de color amarillo vivo, muy especialmente en los trabajos que no pueden suspenderse con meteorología adversa.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.
- Faja dorsolumbar.
- Protecciones colectivas
- Barandillas de protección.

5.2.20. Integración ambiental

JALONAMIENTO

Descripción y procedimiento

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Replanteo del jalonamiento.
- Suministro y transporte a la obra de los materiales necesarios.
- Colocación de los soportes y cinta de señalización.
- Revisión y reposición sistemática del jalonamiento deteriorado.
- Retirada del mismo a la terminación de las obras .

El jalonamiento estará constituido por soportes de angular metálico de treinta milím (30 mm) y un metro de longitud, estando los veinte centím (20 cm) superiores cubiertos por una pintura roja y los treinta centím (30 cm) inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada ocho m (8 m), se unirán entre sí mediante banderolas unidas por cinta o cuerda y atadas bajo la zona pintada del angular metálico.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Grupo electrógeno.
- Camión.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Choques entre máquinas y1o vehículos.
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria.
- Golpes o cortes con herramientas, equipos de aplicación o materiales.
- Atrapamientos y cortes con máquinas herramientas.
- Sobreesfuerzos en el manejo de materiales.

Riesgos especiales

Durante las actuaciones de cerramiento será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas (en acopios, colocación de puertas, etc.), en la proximidad de desniveles, o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tendrá especial precaución para no dañarse en los trabajos de desenrolle y manipulación de la malla, utilizándose obligatoriamente guantes que protejan de los posibles golpes y cortes.
- Serán de obligado cumplimiento las medidas preventivas de aplicación en la utilización de herramientas manuales.
- Los riesgos y medidas preventivas para los trabajos de replanteo se encuentran recogidos en los correspondientes apartados del presente ESYS.
- Una vez finalizada la ejecución de los postes metálicos se procede a la colocación de las banderolas.
- El PSYS definirá para la manipulación de los materiales y cargas la utilización de medios auxiliares mecánicos o maquinaria específicos que eviten la manipulación manual de cargas y elemento a colocar cuando dicha manipulación supere los 25 Kg. por cada trabajador.
- Para la manipulación de los postes y malla, se tendrá en cuenta los aspectos recogidos en el apartado de manipulación de cargas del presente documento.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad,

- Chaleco reflectante,
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento

TRABAJOS DE REVEGETACIÓN E HIDROSIEMBRA

Hidrosiembra y revegetación

Descripción y procedimiento

La hidrosiembra consiste en distribuir, de forma uniforme sobre el terreno, las semillas a implantar, en suspensión o en disolución acuosa y mezclada con otros componentes que ayudan a su implantación como fertilizantes, bioactivadores, etc. Los trabajos de siembra se han de realizar en las épocas del año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como los de precipitación.

Las mejores épocas para la siembra coincidirán con los comienzos de la primavera y el final del otoño.

Se procurará no realizar las operaciones de revegetación de forma simultánea, sino que se acometerá la restauración de taludes a medida que se avanza en la obra, y se finalizan éstos. La hidrosiembra se realizará con camión cisterna con impulsor para hidrosiembra

- *Siembra*

  La forma de realizar la siembra será preferentemente la siguiente, pudiendo realizarse de forma mecanizada o de forma manual:
  - Se llevará a cabo en dos mitades: una, avanzando en una dirección cualquiera, y la otra perpendicularmente a la anterior; a continuación, se cubre con el material previsto.
  - La siembra se hará a voleo y por personal cualificado, capaz de hacer una distribución uniforme de la semilla, o por medio de una sembradora. Para facilitar la distribución de semillas pueden mezclarse con arena o tierra muy fina en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.
  - Todas estas operaciones podrán reducirse a una sola cuando se den garantías de una buena distribución de la semilla en una sola pasada y cuando no importe que las semillas queden tapadas muy someramente.
  - Deben tomarse además las siguientes precauciones:
    - En pendiente, se sembrarán en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada.
    - También se aumentará la cantidad de semilla en el límite de las zonas a sembrar.
    - Extender la siembra unos centím más allá de su localización definitiva.

- *Riegos*
  - Las superficies sembradas deben ser objeto de riegos, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados.
  - Los riegos se han de ejecutar siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y, para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.
  - Los primeros riegos de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.
  - Las dotaciones de los riegos serán tales que no se produzcan escorrentías apreciables, en todo caso se han de evitar el desplazamiento superficial de las semillas y materiales, así como el descalzamiento de las plantas jóvenes.
  - El número de riegos será tal que garantizando el éxito de la siembra no cree unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.
  - El momento de ejecución de los riegos se determinará teniendo en cuenta las condiciones climáticas y ambientales reales que tienen lugar después de efectuada la siembra. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana. La Dirección Ambiental de Obra podrá autorizar variaciones en la frecuencia y dosis del riego, cuando las condiciones ambientales así lo justifiquen.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión cuba.
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Atrapamientos.
- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Golpes de o contra objetos.
- Siniestros de vehículos.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos.
- Ruido ambiental.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Todo el personal que maneje los camiones será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según criterio) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y1o en número superior a los asientos existentes en el interior. Cada equipo de siembra e hidrosiembra será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio o PSYS.
- Todos los vehículos empleados en esta obra serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás. Antes de adoptar esta medida, hay que considerar el nivel acústico al que puede llegar la obra.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "stop". Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello, -colisión-, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos. Toda la maquinaria tendrá todas las revisiones al día y cumplirá con lo dispuesto en la normativa vigente.
- En caso de utilizar medios de 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.
- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.
- En el Plan de seguridad se incluirá un procedimiento eficaz de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva que resulten necesarios.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Faja antivibratoria para los maquinistas.
- Botas de seguridad.
- Guantes protectores.
- Peto reflectante.
- Mono de trabajo.

Protecciones colectivas

- Malla de balizamiento.

DESCOMPACTACIÓN

Descripción y procedimiento

La descompactación del terreno se define como la operación encaminada a mullir el suelo, alterando la disponibilidad de los horizontes, en una profundidad mínima de 40 cm. El laboreo suele seguir al alzado para volver a mullir la capa más superficial del terreno de asiento de las semillas.

El resultado debe ser una superficie uniforme, pero a la vez rugosa, sin terrones mayores de 2 cm, adecuada para conseguir unas óptimas condiciones para el establecimiento de vegetación y con el objeto de servir de cama de siembra.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Herramientas manuales.
- Tractor para tratamiento de subsuelo.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos.
- Vuelco.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos.
- Polvo.

- Ruido.

Riesgos especiales

Durante la ejecución de estos trabajos será preceptiva la presencia de recurso preventivo siempre que se hagan trabajos de manipulación de cargas, trabajos en altura o cuando exista tal concurrencia de actividades que requiera que el recurso preventivo controle la ejecución de los métodos de trabajo.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Deben utilizarse tractores que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.
- Se recomienda que el tractor esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- La máquina (tractor) debe disponer de dispositivo antivuelco.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente. Si la máquina circula por una vía pública, el conductor debe tener, además, el carné de conducir C.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del tractor responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del tractor mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del tractor únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al tractor.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el tractor.
- Verificar que la altura máxima del tractor es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- No remolcar cargas superiores a las que indique el fabricante.
- Verificar que todos los elementos remolcados están equipados con una cadena de seguridad que una el tractor y el remolque.
- Verificar el correcto estado de las transmisiones, sobre todo la toma de fuerza, y partes en movimiento.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El tractor no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el tractor en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Chaleco reflectante.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Protecciones auditivas.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de papel contra el polvo.

Protecciones colectivas

- Señalización y balizamiento adecuado.
- Chapas o tapas para cubrición de huecos.
- Balizamiento de la zona de actuación.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Topes de limitación de recorrido.

GESTIÓN DE RESIDUOS

Descripción y procedimiento

De acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos, el Real Decreto 105/2008 y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, así como otras legislaciones sectoriales y planes de gestión autonómicos, se determina la Gestión de Residuos para aquellos generados en la obra.

El Plan de Gestión de Residuos tiene en cuenta la diversa tipología de los residuos que se producirán y a partir de ello, se propone la asignación de una adecuada gestión que incluye la localización de las zonas de almacenamiento de los residuos, situándola bien comunicada respecto a las diversas instalaciones auxiliares, principalmente parques de maquinaria y zonas de acopio de materiales.

Asimismo, se incluye la clasificación, recogida selectiva, separación y almacenamiento de los residuos en los contenedores adecuados. Finalmente, se incluye la entrega de los residuos a una planta de valorización autorizada para el tratamiento y destino final de los mismos.

El objetivo del Plan de Gestión de Residuos es implantar un sistema de gestión avanzada, con el fin de asegurar la higiene de la obra y la protección de la salud, especialmente de los trabajadores. Para ello, se designan las medidas aplicables para la minimización, segregación, envasado, almacenamiento y la disposición o entrega de los residuos que, previsiblemente van a ser generados, a un gestor autorizado.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Camión.
- Pala cargadora.

Riesgos

- Accidentes circulatorios.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Atropellos o arrollamientos.
- Desplome de elementos en suspensión.
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Mantener una buena iluminación de las vías de paso.
- Se instalarán barandillas en las zonas de paso que presenten riesgos de caída a distinto nivel.
- En cuanto a la recogida de escombros y desechos, será necesario que se habiliten espacios acotados en los que se irán depositando, clasificadamente, los distintos restos de materiales tras su uso en las unidades de obra, de tal manera que puedan ser retirados desde esos puntos posteriormente a vertedero. Personal de la brigada de seguridad deberían ser los encargados de su clasificación tras su traslado por los camiones desde la traza. Los materiales más comunes serán hierros, madera y plásticos, los cuales no son residuos peligrosos. No será necesario que se encuentren en el interior del almacén.
- En cada tajo se colocarán además contenedores de basura, en los que se introducirán latas, botellas, etc.... de los trabajadores, gastadas sobre todo a la hora de los almuerzos.
- El almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos tales como envases de pinturas, barnices, desencofrantes, disolventes, se realizará en bidones independientes para cada tipo de residuo, los cuales estarán convenientemente identificados.
- Estará prohibido almacenar materiales combustibles cercanos de posibles fuentes de ignición. En cualquier caso, en los almacenes existirá un extintor de incendios.
- El almacenaje y gestión de los residuos se realizará la obra según lo indicado en el Plan de Gestión Medioambiental que deberá elaborar el contratista.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de la cintura.
- Guantes de cuero y de goma.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

Protecciones colectivas

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

5.2.21. Trabajos en altura

Descripción y procedimiento

Todos los trabajos de montaje de prefabricados, marquesinas, montaje y desmontaje de protecciones colectivas, trabajos en cubiertas, pasos superiores o viaductos, tienen en común el riesgo derivado de los trabajos en altura: caída de personas, materiales y objetos, con posibles daños a trabajadores y a terceros.

Es obligatorio el uso de arnés de seguridad de doble gancho en aquellos trabajos realizados en condiciones tales que el trabajador esté expuesto a caídas libres de 2 ó más m de altura y en aquellos realizados en excavaciones o espacios confinados en que pueda ser necesario izar al trabajador para lo cual, se dispondrá de puntos fijos de amarre y de líneas de vida, convenientemente colocadas.

Además, como protección colectiva, el montaje de redes de seguridad es posiblemente la medida más eficaz para salvaguardar la integridad física de los trabajadores, además de constituir una protección contra la caída de muchos objetos y materiales.

El orden preferencial para la prevención de los riesgos de caídas de altura es el siguiente:

- Seguridad integrada.
- Impedir la caída.
- Limitar la altura de la caída.
- Utilización de medios de protección colectiva.
- Utilización de equipos de protección personal.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel

- Caídas de objetos

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- La forma de acceso a las estructuras elevadas no debe implicar un riesgo añadidas al trabajador. En caso de que se utilice un elemento auxiliar, como escaleras. Teniendo especial cuidado en la forma de anclaje de las mismas al elemento al que se desea acceder.
- En caso de la que utilice medios fijos, como escaleras integradas en los postes o estructuras, estas deberán permitir el acceso seguro, preferiblemente con aros de protección a partir de 5 m, y disponer de elementos que hagan imposible el acceso a personas no autorizadas.
- En todas las fases o unidades de la obra, siempre que se realicen trabajos en una altura igual o superior a dos m, se pondrán protecciones colectivas que impidan la caída de los trabajadores o la caída de objetos hacia abajo.
- Se protegerán mediante barandillas reglamentarias resistentes (compuestas de reborde de: protección o rodapié de 30 cm de altura, pasamanos colocado a 100 cm de altura mínima y protección o defensa intermedia) todas las plataformas, escaleras, andamios y pasarelas, así como los desniveles, bordes de zanjas y excavaciones, huecos y aberturas existentes que supongan para los trabajadores un riesgo de caída.
- También se podrán utilizar sistemas de protección colectiva como las redes tipo horca, las redes de bandeja, redes horizontales, plataformas de seguridad, torres de vaciado de hormigón en pilares o ménsulas con barandillas reglamentarias para trabajo sobre puntas de placas o muros de encofrado.
- Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse, como último remedio de medios de acceso seguros y utilizarse ARNÉS DE SEGURIDAD anticaída de seguridad vertical anclado a un punto lo suficientemente fuerte.
- "La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia". Apartado 3.c. parte C del ANEXO IV del R. D. 1627/1997 de 24 de octubre (BOE 25.10.97)
- El arnés de seguridad debe ir siempre enganchado a un absorbedor de energía. El arnés de seguridad debe engancharse siempre por la espalda, nunca por el pecho (salvo en el caso de ser utilizado en un andamio colgante, en este caso deberá engancharse por el pecho).
- El arnés de seguridad que ya ha soportado una caída debe ser cambiado y no ser utilizado más.
- Las redes a utilizar se colocarán de acuerdo con la normativa europea EN y nacional española vigente.

Protecciones colectivas

- Barandillas reglamentarias.
- Redes de seguridad (tipo horca, bandeja y tipo horizontal)
- Plataformas de seguridad
- Líneas de vida y sistemas de anclaje para el arnés antiácidas.
- Torres de vertido de hormigón en pilares y encofrados.
- Ménsulas, con barandillas reglamentarias, colocadas sobre puntas de placas o muros de encofrado.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés anticaída de seguridad vertical.
- Absorbedor de energía.
- Mosquetones certificados.

El PSYS en el trabajo analizará, estudiará, desarrollará y complementará las Medidas organizativas comunes teniendo en cuenta entre otras/os:

- Solo podrán realizar trabajos en altura Trabajadores Autorizados.
- El PSYS en el trabajo analizará, estudiará, desarrollará y complementará un Procedimiento de trabajo en el que conste el trabajo que hay que realizar, quién o quiénes deben realizarlo, cuáles son las medidas de prevención y protección a adoptar en cada etapa del trabajo y qué registros hay que cumplimentar para evidenciar que se han cumplido dichas medidas.

5.2.22. Montaje y desmontaje de protecciones colectivas

BARANDILLAS

Descripción y procedimiento

Las operaciones de montaje, mantenimiento y desmontaje de barandillas provisionales de seguridad deberán realizarlas personal experto en los trabajos. El operario encargado del montaje utilizará un arnés anti-caída que mantendrá atado a estructura sólida o línea de vida cuando trabaje en su colocación.

Se tendrá en cuenta la Norma UNE 13374/2013 que establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo para los sistemas provisionales de protección de borde.

Medios auxiliares y maquinaria

- Camión
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Torceduras.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Cortes.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- La barandilla de protección se colocará siempre que la altura a proteger sea ≥2,00 m. Dichas protecciones se mantendrán hasta que se sustituyan por las barandillas o los cerramientos definitivos.
- Durante el montaje y desmontaje de barandillas el trabajador tendrá arnés de seguridad que anclará a punto fijo de la estructura o línea de vida, a no ser que exista red de seguridad o sistema de protección que anule el riesgo de caída.
- Los trabajadores no permanecerán bajo cargas suspendidas.
- No pasarán por encima de acopios de materiales.
- Se utilizarán los accesos debidamente acondicionados y habilitados por la obra.
- Todos los elementos que componen el sistema de barandillas se deben acopiar de forma ordenada.
- Se deben retirar los elementos deteriorados.
- No se pueden emplear para otro uso diferente a aquel para el que han sido concebidos.
- El sistema de barandillas de balaustre consiste en tubo de acero con tres ganchos, uno en la parte superior para fijar el pasamanos, otro en la zona intermedia para colocar barra intermedia, y el tercero en su parte inferior para fijar el rodapié. El balaustre se coloca insertándolo en cartucho de PVC que se ha embebido en la zona a proteger tras la fase de hormigonado, y antes del fraguado, también existe la posibilidad (en el mercado) de sustituir el cartucho por casquillos que se fijan al forjado una vez el hormigón ha fraguado.
- Se colocarán de manera que los ganchos del balaustre quedan por el lado interior de la barandilla.
- El sistema de sargentos consiste en un tubo cuadrado que se sujeta en forma de pinza al forjado, en lo demás es similar al balaustre.
- En el mercado existen otros sistemas similares.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad de doble gancho.

Protecciones colectivas

- -Vallas de delimitación.

REDES

Descripción y procedimiento

Las operaciones de montaje, mantenimiento y desmontaje de redes de seguridad deberán realizarlas personal experto en los trabajos.

Será obligatoria la presencia continuada de Recurso Preventivo.

El montaje de cada red deberá ser certificado por la empresa montadora.

Las redes se colocarán ancladas a elementos sólidos empotrados en la estructura o, en su defecto, se crearán anclajes con suficiente solidez y resistencia.

El operario encargado del montaje utilizará un arnés anti-caída que mantendrá atado a estructura sólida o línea de vida cuando trabaje en su colocación.

Se comprobará que la zona donde se instalen, esté despejada y limpia de obstáculos que puedan entorpecer las operaciones de colocación.

No se tirarán materiales a las redes y, en caso de que caiga alguno, será retirado.

Revisar periódicamente los anclajes de la red, así como el buen estado de la misma.

Vigilar el cosido de redes, para evitar que se abran huecos entre las mismas superiores a 100 mm.

Se tendrá en cuenta la Norma UNE-EN 1263-1 y 2:2004. Redes de Seguridad.

Medios auxiliares y maquinaria

- Camión
- Herramientas manuales.
- Plataforma elevadora.

Riesgos

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Torceduras.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Abrasiones con las cuerdas.
- Cortes.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se tratará de montar las redes desde andamios auxiliares, plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP), castilletes o escaleras de mano.
- En caso de hacerlo desde el mismo nivel que la red, se emplearán arneses de seguridad.
- Se comprobará el estado de la red y demás elementos antes del montaje.
- La red se colocará en horizontal y tensa para evitar que se enganche o enrede durante la realización de trabajos propios de la obra.
- Se deben prever puntos fijos de anclaje para el arnés de seguridad con antelación.
- No existirán huecos entre los paños de las redes.
- La altura libre de caída será inferior a 6 m.
- Las redes se limpiarán periódicamente eliminando todos los objetos que vayan cayendo sobre ellas.
- Se vigilará que no caigan a la red chispas o lágrimas de soldadura.

- Se emplearán redes homologadas para el uso al que se destinen.
- Si alguien cae sobre la red, se reemplazará inmediatamente.
- Las redes se almacenarán si es posible bajo cubierto, lejos de fuentes de calor, protegidos de la humedad, de las radiaciones solares, de sustancias agresivas.
- El desmontaje no se realizará hasta que de la zona protegida no se haya eliminado el riesgo de caída en altura. Para ello se emplearán los medios auxiliares adecuados.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad de doble gancho.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación.
- Barandillas reglamentarias.
- Plataformas de seguridad
- Líneas de vida y sistemas de anclaje para el arnés antiácidas.

5.2.23. Actividades no relacionadas con la ejecución

ACCIDENTES IN ITINERE

Descripción

Según el artículo 115.2.a de la Ley General de Seguridad Social, el accidente "in itinere" es el sufrido por el trabajador al ir o volver del trabajo, utilizando su propio vehículo, un medio de transporte público, un vehículo compartido conducido por un tercero, o realizando el desplazamiento a pie.

Se exceptúan aquellos casos en los que el trabajador haya interrumpido o modificado el trayecto por causas ajenas al trabajo, ya que se rompe el nexo causal. Dicho en otras palabras, el accidente de trabajo "in itinere" exige que ocurra en el camino de ida y vuelta al trabajo (elemento teleológico), que no se produzcan interrupciones entre el trabajo y el accidente (elemento temporal) y que se emplee el itinerario habitual (elemento geográfico), mediante la utilización de medios y recorridos usuales (elemento de idoneidad). Este tipo de accidente se asimila, en cuanto a sus consecuencias legales, a un accidente de trabajo como el que hubiera tenido lugar en el propio centro de trabajo, ya que se debe a la necesidad del trabajador de desplazarse con motivo de su empleo.

Riesgos

Se clasifican aquí los riesgos en diferentes tipos:

- Factores humanos: Todos aquellos intrínsecos de la persona que es protagonista principal de un desplazamiento por una vía (capacidad y habilidad física o intelectual, etc.). Factores viales: Aquellos que dependen de las vías por donde se desarrollan los desplazamientos (estados de las vías), así como las situaciones de conflictos entre diferentes vías (glorietas, intersecciones, etc.).
- Factores ambientales: La conducción de un vehículo con climatología adversa, pueden mermar la visibilidad y por tanto aumentar las posibilidades de un accidente (lluvia, niebla, etc.). Factores vehiculares: Estado o adecuación del vehículo para circular por las vías (frenos, sistema de dirección, ruedas, etc.). Cualquier complicación surgida por causas climatológicas (hielo, niebla) o por deficiencias en el trazado de la vía (error en el peralte, asfalto deslizante), por ejemplo…

Medidas preventivas

Las medidas preventivas a aplicar en estos desplazamientos serán:

- Aprender los riesgos que entraña la conducción y técnicas de actuación.
- Identificar el riesgo desde sus primeros indicios y analizar nuestra propia conducta y la de los demás usuarios de la vía.
- Anticiparse a posibles situaciones adversas actuando antes de que se produzca el daño.
- Se debe indicar con antelación cualquier maniobra o cambio de dirección.
- Respetar la señalización (semáforos, señalización horizontal, vertical, policía, etc.).
- Todos los vehículos deben circular por el carril derecho. El carril izquierdo sólo debe usarse para adelantamientos.
- El alcohol y las drogas alteran la capacidad de reacción, reducen la capacidad de visión y pueden provocar somnolencia.

  - *Para desplazamientos a pie*
    - Caminar siempre por las aceras, evitando los atajos en malas condiciones.
    - Al cruzar las calles se deberá evitar hacerlo de forma distraída y siempre por los pasos señalizados.
    - Respete la señalización (semáforos, policía, etc.).
    - Al circular por carretera, se debe caminar siempre por el arcén izquierdo, en sentido contrario a la circulación de vehículos.
    - Si se circula de noche, debe ser visible a los vehículos, para ello use ropa reflectante y/o linterna.

  - *Para desplazamientos en bicicleta*
    - Si existe carril bici, circule siempre por él.
    - Se recomienda el uso del casco.
    - Se debe circular siempre por el lado derecho, en el sentido de la marcha, lo más pegado posible al arcén o a las aceras.
    - Por la noche es obligatorio el uso de una luz amarilla o blanca en la parte delantera y una roja o reflectante en la trasera.
    - Debe indicar con antelación cualquier maniobra o cambio de dirección.
    - Respete la señalización (semáforos, policía, etc.).
    - Realice un buen mantenimiento de su bicicleta, prestando especial atención a las ruedas, frenos y luces.

  - *Para circular en motocicleta*
    - El uso del casco es obligatorio.
    - Una ropa adecuada y resistente es aconsejable.

- El mantenimiento del vehículo es indispensable para unos niveles óptimos de seguridad.
- No se debe serpentear entre el tráfico.
- La motocicleta es un vehículo más pequeño y mucho más frágil que el automóvil, por lo que el conductor de la motocicleta debe estar alerta ante cambios repentinos del tráfico.

- *Recomendaciones al circular en automóvil*
  - El uso del cinturón de seguridad es obligatorio.
  - Es necesario hacer uso de los espejos retrovisores antes de iniciar cualquier maniobra.
  - Se debe mantener la distancia de seguridad en cada momento.
  - Mantener en buen estado del vehículo y sus componentes, tales como:
    - Niveles de líquido de frenos, aceite, liquido limpiaparabrisas, agua, y líquido dirección.
    - Alumbrado en correcto funcionamiento y altura de los faros.
    - Carga de batería y estado de sus bornes.
    - Estado de los frenos.
    - Estado de la dirección "sin holguras".
    - Estado de las bujías.
    - Estado y dibujo de rodadura de los neumáticos.
    - Estado de las escobillas del limpiaparabrisas.
    - Estado de los manguitos del motor y sus abrazaderas a partes fijas.
    - Posición correcta de los asientos y sus anclajes.
    - Posición correcta del retrovisor sin "ángulos muertos".
    - Haga el engrase y cambie el aceite, si fuera necesario.
  - Verifique antes de iniciar el viaje, la presión de los neumáticos y acostúmbrese a circular con el depósito de combustible lleno; ante cualquier situación anómala (retenciones, accidentes, inclemencias meteorológicas, etc.) le será de gran ayuda.
  - Compruebe que lleva en su vehículo los recambios imprescindibles como son: Rueda de repuesto a su presión necesaria, elevador manual de vehículo (Gato), correa de ventilador y juego de luces en perfecto estado.
  - En caso de avería o accidente, retire rápidamente el vehículo de la calzada al arcén, y siempre que sea posible, sáquelo de la carretera; estableciendo, en cada caso, las medidas de seguridad vial necesarias.
  - Debe disponer de los correspondientes triángulos de señalización y chalecos reflectantes.

- *Conducción en caravana*
  - Si viaja en caravana evite siempre que sea posible, los adelantamientos y si los realiza, no lo haga nunca a más de dos vehículos seguidos.
  - Mantenga, en todo momento, las distancias de seguridad entre vehículos.
  - En las travesías de núcleos urbanos, extreme su atención ante la presencia de niños, peatones y ciclomotores y recuerde que la velocidad máxima para circular por ellas es de 50 km/h.
  - Si precisa detenerse, saque completamente el vehículo de la calzada al arcén, y si es posible fuera de carretera.
  - Adecue su velocidad a la del tráfico que le rodea, olvídese de que la señalización le permite circular a mayores niveles.

<u>Conducción en autopista y autovía</u>

- En autopista y autovía circule siempre por el carril de la derecha. No cambie de carril más que cuando sea necesario para efectuar un adelantamiento.
- Una vez efectuado el mismo, vuelva gradualmente al carril derecho.
- Por ser el límite de velocidad -- 120 km/h --, es necesario aumentar la distancia de seguridad entre vehículos.
- En autopista y autovía su vehículo ha de hacerse visible a los demás conductores mucho antes que en una carretera ordinaria, y ello a causa de las grandes velocidades con las que se circula. La mejor señal para advertir el adelantamiento a los demás en hacer destellos luminosos con las luces.
- Cuando tenga necesidad de cambiar de carril aplique la regla de seguridad: retrovisor - señal - maniobra, teniendo siempre presente que detrás pueden venir vehículos que marchen más rápidamente.
- Comience la maniobra de cambio de carril con mucha más antelación que en las carreteras ordinarias, de forma tal que los indicadores de dirección sean bien vistos, manteniendo éstos en funcionamiento durante toda la maniobra
- Todo conductor que, por razones de emergencia se vea obligado a circular con su vehículo a una velocidad inferior a 60 Km/h en autopistas o autovías deberá abandonarla en la primera salida.
- Si necesita detenerse retire el vehículo lo más posible de la calzada y arcén.

<u>Conductor</u>

- No olvide adoptar, las precauciones elementales e imprescindibles para la conducción en estas fechas de desplazamientos masivos y de larga distancia.
- La víspera del viaje procure descansar y dormir lo suficiente. Así podrá conducir relajado y sin somnolencia.
- Evite durante el viaje, las comidas copiosas, ya que producen efectos negativos con amodorramiento y digestiones pesadas.
- Suprima igualmente cualquier bebida alcohólica. El alcohol disminuye los reflejos y crea una falsa sensación de seguridad. Además todo conductor queda obligado, bajo sanción, a someterse a las pruebas de alcoholemia, estupefacientes, psicotrópicos y otras análogas.
- Evite la conducción continuada durante muchas horas. Deténgase cada tres horas sacando el coche de la carretera, estire las piernas y respire aire puro, que nunca le vendrá mal. En cualquier caso, al menor síntoma de cansancio, pare el coche fuera de la carretera y eche una cabezada.
- Los conductores y usuarios de motocicletas y ciclomotores deberán utilizar cascos protectores para circular por cualquier vía urbana o interurbana.
- Queda prohibido conducir utilizando auriculares conectados a aparatos reproductores de sonido. Recuerde que la distancia mínima de separación lateral para adelantar a peatones y vehículos de dos ruedas es de 1,50 m.
- Está prohibido el uso del teléfono móvil sin un adecuado sistema manos libres.

- Está prohibido el uso de aplicaciones de mensajería instantánea (p. ej. WhatsApp o similares) mientras se conduce.
- Mientras conduzca no se ponga metas, tiempos ni distancias.
- Adapte la velocidad a las condiciones de la vía. Lleve ropa cómoda y calzado adecuado para la conducción.
- Los objetos personales y los que pudiera necesitar durante el viaje, llévelos a mano.
- Si utiliza gafas graduadas no olvide llevar las de repuesto.

Preparación del viaje

- Antes de iniciar su viaje consulte el estado del tráfico en la siguiente dirección web http://www.dgt.es/es/el-trafico/
- Programe con antelación el plan de viaje, evitando a ser posible los desplazamientos en días y horas punta.
- Si dispone del tiempo necesario, elija para los itinerarios las vías que, contando con las debidas condiciones de seguridad soporten menor densidad de tráfico.
- Siempre que sea posible, adelante la salida o retrase el regreso evitando coincidir con desplazamientos masivos.

Cinturón de seguridad, pasajeros y carga

- Utilice el cinturón de seguridad en las vías urbanas e interurbanas. Su uso es obligatorio tanto para el conductor como para el ocupante de asiento delantero, así como ocupantes de los asientos traseros que dispongan de ellos.
- Evite el exceso de equipaje. Lleve sólo lo verdaderamente necesario y colóquelo adecuadamente. Si puede evitar el llevar baca en el coche, mejor.
- En ningún caso coloque objetos de forma que impidan la perfecta visibilidad del conductor por el espejo retrovisor interior, colocando la carga de forma equilibrada dentro del coche.
- El número máximo de personas que pueden transportarse no puede exceder del número de plazas para las que esté autorizado el vehículo, todas ellas emplazadas y acondicionadas en lugar destinado para ello.

Limitaciones de vehículos pesados

- Con objeto de incrementar la seguridad vial y la fluidez del tráfico en la red vial española, la Dirección General de Tráfico dictó la Resolución de fecha 4 de marzo de 1993 por la que se restringe la circulación de vehículos de transporte de mercancías de más de 3.500 kg de P.M.A. en determinadas carreteras, ciertos días del año.
- Lo ideal sería que los señores transportistas no circulasen por las carreteras de mayor intensidad de tráfico los días y horas en que se desarrolla esta operación especial, pero si la necesidad de efectuar el viaje fuese ineludible, podrán encontrar siempre un itinerario alternativo.
- Por ello, el teléfono de información de Tráfico (Tlfno. 011) en servicio las 24 horas del día y las diferentes Jefaturas Provinciales informarán en todo momento de los itinerarios alternativos previstos.
- Complementariamente las Fuerzas de Vigilancia de la Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, en función de las condiciones en que se esté desarrollando el tráfico, durante las horas en que está permitida la circulación de los vehículos afectados por las restricciones, podrán espaciar su circulación, e incluso, si las circunstancias lo aconsejan, detenerla temporalmente, de acuerdo con lo establecido al respecto en el art. 39.2 del Reglamento General de Circulación.

Consejos para la conducción durante el invierno

- Durante el invierno son frecuentes las condiciones meteorológicas adversas como son la nieve, hielo, niebla, lluvia y viento, que alteran de forma significativa las condiciones en que se desarrolla la circulación, a la vez que generan mayores dificultades a las previstas en el viaje por carretera produciendo en el conductor fatiga visual y aumento de la tensión nerviosa, todo ello lleva consigo una disminución de la atención en la conducción.
- Todos estos inconvenientes que se nos pueden presentar, se superan teniendo siempre presente las 2 reglas básicas para la conducción en invierno que son: la PREVENCIÓN y la PRUDENCIA, que nos permitirán circular por carretera en esta época del año en las mejores condiciones de Seguridad Vial.
- Seguridad Vial en invierno = 2 Reglas Básicas = PREVENCIÓN + PRUDENCIA.
- Antes de salir de viaje en esta época hay que tomar una serie de medidas con vistas a evitar cualquier incidencia previsible en carretera.
- Poner el vehículo a punto por medio de una revisión. En el invierno, el vehículo y sus elementos se encuentra sometido a condiciones ambientales más severas que en el resto del año, por lo que será necesario prepararlo para ello.
- Revisar el buen estado mecánico y especialmente comprobar los frenos
- Comprobar las escobillas y funcionamiento del limpiaparabrisas y luneta térmica.
- Comprobar el alumbrado del vehículo, antiniebla y sus reglajes.
- Niveles de líquido de frenos y aceite, líquido anticongelante y del limpiaparabrisas.
- Limpiar el vehículo, cristales, faros, antiniebla, pilotos, retrovisores y reflexivos para ver y ser vistos.
- Comprobar la presión, dibujo y ranuras (mínimo 1,6 mm) de los neumáticos para asegurar una buena adherencia a la carretera y evitar el deslizamiento
- Llevar los recambios imprescindibles como son: rueda de repuesto a la presión necesaria y herramientas para su colocación - juego de luces en perfecto estado y herramientas para su colocación; 2 triángulos de avería; linterna de emergencia, bayeta antivaho, rasqueta para el hielo; cadenas y guantes para su instalación.
- Planificar el viaje.
- En esta época las condiciones meteorológicas son muy cambiantes, por lo que es necesario examinar con detenimiento el itinerario más adecuado para cada situación
- Consultar en el Servicio de Información de Tráfico: Internet: http:/www.dgt.es/es/el-trafico/ Teléfono: 011
- Solicite información sobre el estado de las carreteras que vaya a utilizar, así como posibles itinerarios alternativos en caso de condiciones meteorológicas adversas, o también, escuche los boletines informativos que difunde el Servicio de Información de Tráfico, por las distintas emisoras de radio por todo el territorio nacional.

- Programar el plan de viaje teniendo en cuenta las personas transportadas (niños, personas mayores, etc.), paradas y tiempos de descanso, meteorología e itinerarios.
- Llevar el depósito de combustible lleno, ante cualquier situación será de gran ayuda.
- Llevar vestimenta confortable para la conducción, y ropa de abrigo o manta por si surge una emergencia.
- Durante la conducción nos puede sorprender cualquier fenómeno meteorológico, por lo que hay que reaccionar y actuar de forma segura.
- Actuar en la velocidad y en la distancia de seguridad. Cualquier incidencia meteorológica afecta a la conducción de 2 formas, que pueden actuar de forma simultánea o individualizada: disminuyen la visibilidad, disminuyen la adherencia entre el neumático y la calzada. Ante la presencia en carretera de nieve, hielo, niebla, lluvia o viento: Disminuir la velocidad y aumentar la distancia de seguridad.
- Estar puntualmente informado en carretera. La información puntual, nos permitirá tomar decisiones sobre la ruta más idónea y nos evitará inconvenientes. A través de los boletines que difunde el Servicio de Información de Tráfico, por las distintas emisoras de radio en todo el territorio nacional. A través del teléfono gratuito 011
- Parar fuera de la calzada en situaciones extremas. Cuando debido a una precipitación importante o por causas meteorológicas extremas la circulación se realice con dificultad y peligro para la Seguridad Vial, se procederá a detenerse fuera de la carretera en lugar apropiado para ello, hasta que las condiciones permitan reanudar el viaje.
- Facilitar la ayuda y mantenimiento de carretera. Atención a los vehículos de las Fuerzas de Vigilancia, de urgencias y de mantenimiento de carretera, que deben poder acceder a cualquier punto de la vía, por ello, todo conductor que se encuentre con ellos debe facilitar su marcha
- Además de estas 2 Reglas Básicas, será preciso observar una serie de Consejos y Normas Específicas para cada clase de incidencia meteorológica: nieve, hielo, niebla, lluvia y viento que nos pueda afectar en carretera.

Conducción con nieve

- Encender las luces de cruce (Regla esencial "ver bien y ser visto").
- Comprobar el funcionamiento del limpiaparabrisas y luneta térmica.
- Utilizar el sistema de ventilación interior del vehículo para eliminar el vaho sobre los cristales y aplicar una bayeta seca.
- Evitar aceleraciones y deceleraciones bruscas, así como adelantamientos.
- Anticiparse ante cualquier incidencia para no tener que utilizar los frenos.
- Mantener la velocidad reducida.
- Limpiar periódicamente la nieve que se acumula en el guardabarros y que puede obstaculizar el giro de las ruedas.
- Mucha precaución con la nieve pisada en calzada y transformada en hielo, pues es muy deslizante.
- Tan pronto como la carretera se vea blanca o cuando lo demande las Fuerzas de Vigilancia en carretera, se colocarán las cadenas en las ruedas motrices. No esperar a estar bloqueado para colocar las cadenas.
- Las cadenas se instalarán en lugares apartados de la calzada y de fácil acceso para el vehículo, evitando entorpecer la circulación de la carretera.

- En caso de bloqueo de la carretera por nieve:
  - No adelantar a un vehículo bloqueado por nieve en carretera, sin estar completamente seguro de poderlo hacer, dejando la vía libre después de realizar la maniobra.
  - No pararse nunca en la calzada, aparcar fuera de la carretera y no abandonar el vehículo más que estando seguro de poder llegar a una casa o refugio para solicitar ayuda
  - No adelantar a una máquina quitanieves mientras se encuentre trabajando.

Conducción con hielo

- Saber reconocer con anticipación los tramos o zonas con hielo para no tener que utilizar los frenos. Algunos signos que detectan su presencia en la carretera pueden ser: hielo sobre el parabrisas, humedad alta y sol brillante, existencia de zonas blanquecinas de escarcha o hielo en aledaños a la calzada.
- Disminuir lentamente la velocidad y mantenerla muy reducida.
- Evitar frenar o cambiar bruscamente de dirección.
- Evitar aceleraciones y deceleraciones, así como adelantamientos.
- Tener presente la dirección y comportamiento del resto de vehículos que puede ser imprevisible.
- En caso necesario pueden instalarse las cadenas en las ruedas motrices del vehículo, circulando a velocidad muy reducida, y quitándolas cuando no sean necesarias.

Conducción con niebla

- Encender las luces de cruce y alumbrado antiniebla (Regla esencial "ver bien y ser visto").
- Adaptar la velocidad y distancia de seguridad en función de la visibilidad (Regla de las 3V)
- Regla de las 3V: Visibilidad (V) = Velocidad (V) = Vehículo delantero (V)
- Ejemplo: Visibilidad (50 m) = Velocidad (50 Km/h) = Vehículo delantero a 50 m.
- Comprobar el funcionamiento de los limpiaparabrisas.
- No frenar bruscamente y evitar adelantamientos.
- En caso de cualquier incidencia en carretera, encender inmediatamente los intermitentes de emergencia, faros y alumbrado antiniebla.
- Cuando la niebla sea muy densa, tomar como referencia las marcas viales de la derecha de la calzada.
- En autopista y autovía circular siempre por el carril derecho.

Conducción con lluvia

- Encender las luces de cruce para ser vistos mejor (Regla esencial " ver bien y ser visto").
- Comprobar el correcto funcionamiento de los limpiaparabrisas y luneta térmica.
- Orientar la calefacción interior del vehículo hacia los cristales para combatir el vaho y limpiarlos con una bayeta seca.
- Comprobar periódicamente la eficacia de los frenos, tocándolos suavemente para secar la humedad de las pastillas.
- No frenar bruscamente para evitar el deslizamiento (aquaplanning).

- Tener presente que la distancia de frenado es mayor con lluvia, por lo que aumentaremos la distancia de seguridad con el vehículo delantero. (Regla del Cuadrado).
- Regla del Cuadrado: es la medida para el cálculo de la Distancia de Seguridad en "calzadas secas" que engloba las distancias con el vehículo delantero por tiempo de percepción y reacción a una velocidad determinada.
- Para su cálculo: si circulamos a 90 Km/h. elimine la última cifra quedando 9 y multiplique este número por sí mismo: 9 x 9 = 81 luego la distancia de seguridad al vehículo que va delante del nuestro debería ser 81 m. La Distancia de Seguridad en "calzadas mojadas por lluvia" será el doble que en las calzadas secas.

Conducción con viento

- Saber reconocer la dirección y fuerza del viento.
- Disminuir la velocidad y sujetar fuertemente el volante para evitar desviaciones peligrosas del vehículo.
- En los adelantamientos, cruces con otros vehículos, salidas de los túneles y en general lugares poco protegidos de la carretera, puede ocasionar "golpes de viento", por lo que deberá prestarse atención a estas situaciones para evitar pérdida de dirección y vuelco.

Comportamiento ante un accidente de tráfico

Una de las mayores causas de accidentes de los últimos tiempos son las derivadas del uso de vehículos a motor. Estos son los llamados accidentes de tráfico, cuyos resultados se traducen en miles de muertos al año y multitud de heridos de diversas consideraciones, desde los más leves hasta los que sufren lesiones medulares como la paraplejía o tetraplejía.

Aunque son numerosas las normas y consejos que continuamente se emiten para prevenir y evitar estos accidentes, aún siguen produciéndose con más frecuencia de lo deseable.

Cuando nos encontramos ante un accidente de tráfico, el comportamiento de las personas que van llegando es de lo más variado. Todos los conductores conocieron unas ligeras pautas cuando aprendieron a conducir pero, realmente, su conducta se ve desbordada por el nerviosismo y su labor se vuelve ineficaz. Podríamos hablar horas y horas de estas conductas.

Si finalmente el accidente ocurre, se deberá de prever también la actuación, que basada siempre en la premisa P.A.S.(Proteger-Alertar-Socorrer), utilizará en primer lugar todas las medidas de autoprotección y de protección a los afectados con el fin de evitar su agravamiento. Aunque ya sean varias las personas que se ocupan de las tareas, revise si se están realizando metódica, ordenada y correctamente o complemente aquellas labores que lo requieran:

- El conductor, deberá situar el vehículo en un lugar seguro, estacionándolo en el lugar más adecuado, SIN ESTORBAR y SEÑALIZADO (mantener encendidas las luces de emergencia).
- Estacionará fuera de la vía o en el arcén. En caso de usar la vía, deberá estacionar a unos 25 m del lugar del incidente.
- Si ya existe personal especializado, contactaremos con ellos pidiendo información e integrándonos en el equipo, si fuese necesario.
- Si nuestro vehículo es el primero en llegar, haremos seguro el lugar, consultaremos a los testigos acerca del incidente y procederemos así:
  - Mantener encendida la señalización de emergencia.
  - Si se considera que se va a demorar la evacuación, colocar a unos 150 m. en ambos sentidos los triángulos reflectantes de peligro de nuestro vehículo o pedir que algunos espectadores se sitúen a 150 m. en ambos sentidos y avisen a los conductores que se aproximan para que reduzcan o detengan su marcha.
  - Desconectar el contacto o la batería de los vehículos implicados en el accidente.
  - Inmovilizar y asegurar el vehículo siniestrado en caso de que se encuentre inestable.
  - Comprobar el posible derrame de gasolina y aceite, señalizando su existencia. Pedir colaboración a los transeúntes para que los cubran con tierra o arena.
  - No fumar ni permitir que se haga, en las proximidades del accidente.
  - En caso de que sea de noche, utilizar la linterna del vehículo, iluminar la zona con los focos del vehículo, o pedir que los otros conductores la iluminen con sus vehículos.
  - En caso de niebla, extremar la protección, la señalización y la iluminación.
  - Si existe fuego en los vehículos y no se encuentran los bomberos en el lugar, tratar de apagar el mismo por medio del extintor de polvo de nuestro vehículo.
  - Si aún no está presente Guardia Civil (o Policía Local en casco urbano), regular el tráfico hasta su llegada.
- Ahora que hemos tomado un rápido contacto con la situación indicaremos que, sin demora, se solicite ayuda a la Central de Emergencias (112), a la Guardia Civil, a la Cruz Roja o al Centro médico más cercano o nos aseguraremos de que ello se realiza aunque no lo hagamos nosotros directamente. Ante una petición de auxilio, los datos mínimos que debemos comunicar por este orden son:
  - Nº de teléfono desde el que se hace la petición, para que realicen la oportuna comprobación o nos mantengan informados de cualquier eventualidad.
  - Lugar del accidente, (carretera y punto kilométrico) con todos los datos que se necesite para llegar hasta allí, así como puntos de referencia que faciliten la localización exacta y los riesgos específicos de la zona.
  - Número de afectados y sus lesiones, por si fuese necesario alertar otros recursos o a bomberos si hay algún atrapado.
  - Tipo de accidente (colisión, alcance, vuelco, salida de vía, atropello, enfermedad, etc.), así como los riesgos climáticos de la zona (niebla, hielo, etc.) o circulatorios (vehículos en la calzada, curva sin visibilidad, etc.) y peligros en la zona de intervención (incendio, derrame de materias peligrosas, inestabilidad del vehículo siniestrado, etc.).
- La atención a los lesionados, igual que las otras fases de la intervención, deberá realizarse sin precipitación y de forma metódica, utilizando todo el tiempo necesario de forma que NUNCA se pase a la siguiente fase sin la seguridad de que la estabilización del lesionado es la correcta y no perjudicará a su estado durante el traslado.
- Generalmente, esta fase deberá ser realizada por personal capacitado (dotación de ambulancia asistencial o médico):
  - Si hay más de un herido, no dejarse influenciar por el que más grite o por la edad o aspecto de las víctimas. Puede que el que esté más ensangrentado no sea el más grave.

- No se moverán a los accidentados a menos que corra peligro su vida por causa de incendio o explosión del vehículo siniestrado. Sólo se moverán cuando estemos seguros de sus lesiones y tengamos los medios apropiados para ello.
- Si se movilizan heridos, recabar información sobre el Centro médico al que se dirigen para informar luego a la Guardia Civil o a los equipos asistenciales.
- En los heridos graves debe controlarse periódicamente el pulso y la respiración. Nos ayudará para conocer su evolución, sobre todo si se sospechan lesiones internas.
- En el caso de personas atrapadas y no existe la presencia de bomberos o equipos especializados, tratar de acceder a ellos por medio de los elementos de rescate. En el caso de imposibilidad de acceso, avisar a los equipos especializados en excarcelación y tratar de atender lo mejor posible a las víctimas mientras estos lleguen.
- Preguntar a los acompañantes o víctimas conscientes el número de personas que viajaban con ellos, los nombres y las edades. Todo ello nos sirve para establecer una relación entre el número real de personas implicadas y las atendidas y el grado de lucidez o confusión mental del accidentado.
- Asegurarse de no dejar ningún herido por atender, para ello revisar los alrededores y mirar en el interior de los maleteros.
- Pedir ayuda a los testigos para realizar estas tareas u otras sencillas como desconectar la batería, tapar con tierra el líquido derramado, etc.
- Si es posible, determinar a qué vehículo corresponde cada víctima y la condición que ostenta respecto a él (conductor, acompañante, pasajero, etc.)
- Informar, en los casos necesarios, a los equipos asistenciales y autoridades acerca de las labores que se han realizado o se están desarrollando, o informar al resto de espectadores a fin de tranquilizarles y evitar que se produzca una situación de tensión producida por la no evacuación inmediata de las víctimas.
- Finalizada la estabilización, en caso de ser un sólo herido, se procederá a preparar la evacuación.
- En el caso de que exista más de un herido a evacuar, y de que dichos heridos se encuentren correctamente estabilizados, se esperará a la llegada de los recursos solicitados, en los que se realizará la evacuación por orden de prioridad.
- Si nos encontramos con una única víctima con ausencia de consciencia, de pulso y de respiración, determinaremos que ha entrado en parada cardio-respiratoria e iniciaremos la RCP (Reanimación Cardio-Pulmonar). Si existiesen otros afectados además de la víctima anterior, se procederá según la técnica del triaje.
- No movilizar ni trasladar a los ya fallecidos sin orden expresa de la Autoridad Competente.
- Señalizar convenientemente el accidente, y lo antes posible la zona afectada, para que no suponga ni riesgo ni complicación para el tráfico.

- Si existen personas atrapadas, sólo intentaremos el rescate cuando tengamos la certeza de no poder obtener ayuda o cuando por su sencillez no justifique la movilización de grupos de rescate.
- Si es posible, informar a los medios de rescate de la situación: 112
- Comunicar los siguientes datos: o Nomenclatura de la carretera o tramo en el que se encuentra, punto kilométrico o lugar significativo más próximo. Ejemplo: N-634, KM. 425,7 en Vega de Anzo (Grado) o carretera Oviedo-Grado, frente al Restaurante "Casa Celesto" o Situación actual. Ejemplo.- Han chocado dos coches frontalmente y hay una persona, el conductor atrapado.
- Alguien debe esperar la llegada de la ayuda e informar a su llegada.

VISITAS A OBRA

Maquinaria y equipos auxiliares

- Vehículo de transporte de personal.

Riesgos

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos o arrollamientos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se cumplirán las normas de seguridad especificadas en cada unidad de obra.
- El visitante será acompañado en todo momento por una persona que conozca la obra y las peculiaridades de la misma.
- Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.
- Los suministradores deberán tratarse como visitantes a la obra.
- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.

Los EPI´s obligatorios para las visitas de la dirección de obra reflejados en este apartado irán a cargo del presupuesto de Seguridad y Salud.

Protecciones colectivas

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

CONTROL DE CALIDAD

Maquinaria y equipos auxiliares

- Vehículos de transporte de personal.
- Medidor de compactaciones.
- Cintas métricas.
- Flexómetro.

Riesgos

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Atropellos o arrollamientos
- Desplome de elementos en suspensión
- Riesgos producidos por el propio ambiente: ruido, polvo, etc...
- Derivados de condiciones climatológicas adversas

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la existencia de equipos de control de calidad, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. Si se va a realizar una medida junto a una máquina, primero se advertirá al maquinista, se parará la máquina y se realizará la medida, avisando al conductor al terminar.
- Se respetarán las distancias de seguridad a equipos que emitan radiaciones durante los trabajos.
- El traslado y manipulación de estos equipos radioactivos de mediciones de compactaciones, se efectuará siguiendo protocolos indicados por el Consejo de Seguridad Nuclear.
- Si se van a realizar mediciones en lugares de especial riesgo, como puedan ser las estructuras, en periodos de inactividad como durante las horas de comida o festivos, se avisará con anterioridad al encargado de la obra, informándose también de si hay algún condicionante especial para la realización de los trabajos.
- Se establecerá un procedimiento de información y formación específica para los trabajadores en relación a los sistemas y procedimientos de protección colectiva, en relación a las medidas preventivas, en relación a las medidas de emergencia, en relación a las medidas de carácter organizativo y procedimental y en relación a los equipos de protección individual, que se han definido, así como en relación a las condiciones del entorno en que se realiza la obra.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Ropo de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Guantes.

Protecciones colectivas

- Barandillas en zonas con riesgo de caída a distinto nivel
- Conos de tipo TB-6 para delimitación posición trabajadores

VIGILANCIA DE OBRA

Maquinaria y equipos auxiliares

- Vehículo de transporte de personal.
- Sistemas de comunicación.

Riesgos

- Accidentes circulatorios
- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Derivados de condiciones climatológicas adversas.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Mantener una buena iluminación de las vías de paso.
- Se instalarán barandillas en las zonas de paso que presenten riesgos de caída a distinto nivel.

Protecciones individuales

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo.
- Casco de seguridad.

Protecciones colectivas

- No se requieren protecciones colectivas adicionales. Los trabajadores estarán protegidos por las existentes en cada unidad o fase de la obra.

5.2.24. Otras actividades

PRUEBA DE CARGA SOBRE TABLERO DE PUENTE

Medidas preventivas

- El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- Se mantendrán los medios de coordinación necesarios a fin de evitar posibles interferencias con otros trabajos, delimitando la zona de trabajo, además de señalizarla con antelación.
- Toda la maquinaria estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Toda la maquinaria y accesorios de elevación estarán debidamente certificados.
- La utilización de grúas autopropulsada estará regulada por el RD 83712003 y la instrucción de desarrollo ITC MIE AEM 4.
- No debe utilizarse la grúa con velocidad del viento ≥60 Km/h. o al límite fijado por el constructor.
- Los operarios que auxilien las maniobras, no permanecerán en el radio de acción de la grúa ni de las cargas desplazadas.
- La subida y la bajada de los vehículos se efectuará por los accesos habilitados al respecto.

Protecciones colectivas

- Vallas
- Malla de balizamiento.
- Señalización de riesgos.
- Redes de seguridad.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad.

5.2.25. Iluminación de los tajos

Descripción y procedimiento

Debido a que una parte de los trabajos se van a realizar en horario nocturno, se ha previsto la instalación de equipos de iluminación en todas aquellas zonas en las que se necesite, por lo que se deberán tener en cuenta los posibles riesgos. La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Iluminación de las zonas de trabajo

Se suele realizar mediante proyectores móviles con generador autónomo o con conexión a la red eléctrica instalada.

- Las de cabeza: Se utilizan para desplazarse por la obra y para iluminar de forma puntual trabajos de más precisión.
- Linternas manuales: Los equipos de trabajo que se encuentren dentro de túnel o falso túnel, dispondrán de linternas de emergencia. Igualmente, los visitantes las poseerán.
- Iluminación de emergencia: Asimismo se dispondrá de alumbrado de emergencia en el interior de túneles o falsos túneles, siendo los grupos electrógenos el sistema de alumbrado de emergencia en las instalaciones de exterior.

Todas las luminarias dispuestas en obra tienen que tener unas adecuadas condiciones de estanqueidad y aislamiento. Se debe analizar las condiciones de seguridad necesarias para el caso de que se produzca un fallo en el suministro eléctrico (bien por fallo en la fuente de energía o por la rotura de la línea eléctrica), por lo que una determinada proporción de las luminarias fijas deberán contar con baterías para funcionamiento autónomo. Esta instalación debe realizarse mediante luminarias autónomas independientes del alumbrado permanente.

Se deberán establecer las condiciones que debe cumplir la instalación en función de los niveles de humedad y de riesgos derivados de posibles atmósferas explosivas.

Durante la ejecución de la obra, se dispondrá en los diferentes tajos, de alumbrado suficiente para la realización de los trabajos.

Maquinaria y equipos auxiliares

- Diversos útiles y herramientas.
- Torres de iluminación.
- Jirafas.
- Focos.
- Proyectores móviles.
- Focos de cabeza.
- Linternas manuales.
- Grupos electrógenos.
- Cuadros eléctricos para iluminación.

Riesgos

- Contactos eléctricos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad. Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
- En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- El contratista realizará en el Plan de Seguridad el diseño de la iluminación.
- Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando lámparas de más de 100 W.
- Cualquier área de trabajo o de mantenimiento se señalizará mediante luces intermitentes.

- Toda máquina de perforación, carga o transporte debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud.
- Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.
- Cuando se usa maquinaria estacionaria, el área se debe iluminar de tal manera que puedan verse las partes móviles.
- Cuando haya una instalación eléctrica alimentada por un grupo electrógeno autónomo, la protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos deberá hacerse extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.
- Las distribuciones a los diferentes cuadros, cuando sea posible se realizarán de forma aérea para evitar paso continuado de maquinaria móvil por encima de las mangueras eléctricas produciendo el consiguiente deterioro o enterrarlos protegidos.
- La manipulación de cuadros o elementos que puedan permanecer en tensión se realizará con guantes de protección dieléctrica.
- Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciendo prolongadores mediante clavijas móviles estancas.
- Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiendo las
- conexiones directamente con los conductores.
- Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
- Deberá comprobarse periódicamente la efectividad de las protecciones.
- Se exigirá limpieza de los cuadros que permanecerán cerrados permanentemente.
- Una vez terminado el trabajo se desconectará la máquina o herramienta.
- El alumbrado estará protegido por disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general.
- La iluminación podrá ser mediante proyectores sobre pies derechos firmes y/o mediante lámparas portátiles y fijas; la portátil se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y carcasa estanca de protección de la bombilla, alimentados en los lugares húmedos mediante transformadores a 24 V.
- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a 2 m.

REAL DECRETO 486/1997 - Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo:

1. *La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:*
   a. *Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.*
   b. *Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.*
2. *Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.*
3. *Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los siguientes:*
   a. *Zonas donde se ejecuten tareas con:*
      i. *Bajas exigencias visuales: 100 lux*
      ii. *Exigencias visuales moderadas: 200 lux*
      iii. *Exigencias visuales altas: 500 lux*
      iv. *Exigencias visuales muy altas: 1.000 lux*
   b. *Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux*
   c. *Áreas o locales de uso habitual: 100 lux*
   d. *Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux*
   e. *Vías de circulación de uso habitual: 50 lux*

Los niveles mínimos del punto anterior deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante, lo señalado en los párrafos anteriores no será aplicable en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

4. *La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:*
   a. *La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.*
   b. *Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.*
   c. *Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.*
   d. *Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.*
   e. *No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.*

5. *Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.*
6. *Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente*

Herramientas y diversos útiles.

Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado.

Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.

Los cables deben ser sujetos a los hastíales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.

Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.

Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Este es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas operaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación, red de aire comprimido, etc.

En aquellos trabajos subterráneos donde pueda aparecer grisú se utilizarán únicamente equipos antideflagrantes.

Los motores y las hélices de los ventiladores deben ser resistentes al fuego y ser capaces de operar después de estar expuestos a una temperatura de 250° C, durante una hora.

Medidas de seguridad respecto a los cables

Los cables estarán fabricados con materiales que al ser quemados no emitan gases nocivos y que sean no propagadores de la llama. Será cables de baja toxicidad y emisión de humos.

Todos los cables deberán estar sujetos a una comprobación de puesta a tierra a intervalos regulares.

Es importante que los cables nunca toquen el suelo, ya que debido a la fuerte degradación de éstos podría ocasionarse un accidente de electrocución.

Realizar termografías de las uniones de los cables de manera periódica (trimestralmente).

Medidas de seguridad en los cuadros de interruptores

Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, para permitir un buen mantenimiento y unas buenas condiciones de operación.

Los cuadros de interruptores y de distribución deben estar protegidos contra daños, pero siempre accesibles.

Uso de interruptores en obras subterráneas más aconsejables los interruptores de vacío.

Todas las máquinas deben estar equipadas con interruptores de emergencia.

Cuando se conecten varios interruptores de protección contra sobrecargas a un conductor de tierra común, la resistencia a tierra no debe exceder del siguiente valor:

$$Re = 65 \times V$$

$$Z \times IFN$$

Donde:

- Z = Factor de simultaneidad, que puede tomar los siguientes valores:
  - 1 cuando existen entre 2 y 4 interruptores.
  - 0,7 cuando existen entre 5 y 10 interruptores.
  - 0,5 cuando existen más de 10 interruptores.
- IFN = Intensidad nominal de carga.

Medidas de seguridad en las tomas a tierra

Es esencial en todos los equipos o instalaciones eléctricas que se realicen una adecuada puesta a tierra y una buena conexión según la legislación vigente.

Cuando la instalación se protege contra, la electricidad estática, mediante un sistema de puesta a tierra, éste debe ser conectado al sistema de puesta a tierra general en un cierto número de puntos para asegurar que todos los objetos metálicos de la instalación se encuentren a un mismo potencial.

Medidas de seguridad en la iluminación

La iluminación, tanto de las vías de acceso como de los frentes de trabajo, es de los aspectos de seguridad más relevantes a tener en cuenta. Esta será siempre la adecuada, de acuerdo con los niveles mínimos marcados por *el Real Decreto sobre Prevención de Riesgos Laborales de 14 de abril de 1.997.*

Las medidas más importantes son:

- Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso a dichas áreas se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 m, usando luminarias estancas con grado de protección IP65 provistas de lámparas fluorescentes de 36 o 58 W y / o incandescentes de 100 W a 24 V.
- En aquellos lugares donde pueda existir gas inflamable, tanto las luminarias como la instalación completa serán antideflagrantes del tipo indicado en las tablas de Clasificación de Áreas Peligrosas. El espacio entre luminarias será igual o inferior a 6 m.
- En lugares especialmente peligrosos se instalará una iluminación especial.
- Cualquier área de ser señalizará mediante luces intermitentes.
- Toda máquina debe tener una iluminación adecuada para realizar el trabajo con comodidad y exactitud. Además, debe llevar otro tipo de iluminación secundaria para alertar de la presencia de la máquina y de las posibles maniobras que pueda realizar.

- Cuando se use maquinaria estacionaria, el área se debe iluminarse de tal manera que se puedan ver sus partes móviles. El nivel lumínico recomendado es de 250 Lux en aquellas partes móviles y de 500 Lux como mínimo en el frente.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de iluminación de emergencia. Este consistirá en: *Alumbrado de emergencia en teléfonos con una duración de 3 horas.*

Se instalan luminarias de emergencia en las zonas donde se sitúen los teléfonos. Esta ubicación garantiza la visualización del teléfono cuando las condiciones de visibilidad sean desfavorables.

Linternas

Se estiman que son necesarias linternas con el objetivo que, en caso, de que la iluminación, tanto la normal como la de emergencia, fallen, tengan la posibilidad de movilizarse para una correcta evacuación y colocación de los equipos de respiración autónoma.

Reglamentaciones y normas de seguridad en el empleo de energía eléctrica

Desde el punto de vista de la seguridad, en el empleo de la electricidad en labores subterráneas, se presentan los riesgos de electrocución, de incendio y de explosión.

Riesgo de electrocución

Es función de la intensidad de la corriente y del tiempo en que ésta actúa a través del cuerpo humano. Siendo la intensidad función de la tensión y de la resistencia a través de su recorrido, se limitan en primer lugar las tensiones peligrosas, que afectan también a la resistencia disminuyéndola conforme se hace mayor la tensión. La publicación IEC 479 especifica, desde el ambiente seco hasta la inmersión, los límites de tensiones seguras de 50 V en ambientes secos y 25 V en zonas húmedas.

Riesgo de incendio

Un incendio en una labor subterránea puede iniciarse y propagarse dando lugar a un alto riesgo para el personal que trabaja, no sólo por el fuego sino también por el peligro que entraña la disminución de oxígeno en la atmósfera y la producción de humos y gases tóxicos, debidos a la combustión. La segunda medida es evitar un foco de ignición.

Este puede ser provocado por una causa eléctrica, que se puede clasificar en uno de los grupos siguientes:

- Sobrecargas.
- Cortocircuitos.
- Fallo de fase a tierra.
- Arco serie.
- Sobrecargas.

Las distintas partes de una instalación eléctrica se escogen de acuerdo con el servicio que van a realizar: los motores según la potencia a desarrollar, los transformadores según la carga necesaria y los cables se dimensionarán según la energía a transportar. Todas las partes conductoras han de disipar el calor desprendido para que no alcance temperaturas peligrosas, de forma que no se sobrepase la temperatura de equilibrio, que es la que no afecta a las condiciones de sus componentes, principalmente a los aislantes, y que se denomina como carga nominal.

En síntesis, las sobrecargas dan lugar a elevaciones dé temperaturas anormales que van deteriorando los aislantes, descomponiéndolos e incluso llegando a provocar un incendio (se ha de cumplir la ITC. MIE 09.0.02).

Cortocircuitos

En una red eléctrica se pueden distinguir tres clases de cortocircuitos:

- Cortocircuito tripolar, en el que las tres fases se ponen directamente en contacto.
- Cortocircuito bipolar, en el, sólo son dos fases las que se unen directamente o se ponen en contacto con tierra en caso de neutro a tierra.
- Cortocircuito unipolar, en el que una fase se pone directamente a tierra, en el sistema de neutro a tierra.

La primera causa que da lugar a un cortocircuito es el fallo de aislamiento, por ello es de primordial importancia vigilar el estado del aislamiento de la red, y desconectarla, igual que para el riesgo de electrocución al objeto de reducir a un mínimo el peligro que representa un incendio de origen eléctrico en una red de interior es preciso tomar una serie de medidas preventivas que eviten su aparición, además de establecer los dispositivos de protección contra las sobrecargas y los cortocircuitos.

Como medida preventiva fundamental, es necesario que el personal esté debidamente formado, tanto para el que deba elegir, dimensionar y proteger los elementos de la instalación, como el que lo utilice en las debidas condiciones de trabajo y lo conserve en estado satisfactorio. Una segunda condición es la supresión de materiales y sustancias combustibles en la construcción de los elementos, como gomas, recubrimiento de yute embreado y aparatos conteniendo dieléctricos líquidos combustibles.

Los cables eléctricos de interior son los elementos más vulnerables, por lo que precisan un tratamiento muy especial, ajustándose a la Normativa vigente.

Protecciones individuales

Los EPI serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Arnés de seguridad, cuya clase se adoptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.

- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Guantes dieléctricos, para utilización en alta y baja tensión.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes.

Protecciones colectivas

- Pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA para fuerza.
- Extintores.

6. ANÁLISIS POR EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

6.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras

- Bulldozers y tractores.
- Palas cargadoras.
- Traíllas.
- Motoniveladoras.
- Retroexcavadoras.
- Pilotadora.
- Rodillos vibrantes.
- Pisones.
- Camiones y dúmperes.
- Motovolquetes.
- Medios de hormigonado.
- Plantas de prefabricación de piezas de hormigón.
- Plantas de hormigonado.
- Camión hormigonera.
- Bomba autopropulsada de hormigón.
- Vibradores.
- Andamios colgados y plataformas voladas.
- Andamios tubulares y castilletes.
- Plataformas de trabajo.

6.1.2. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas.
- Extendedora de aglomerado asfáltico.
- Compactador de neumáticos.
- Rodillo vibrante autopropulsado.
- Camión basculante.
- Fresadora.

6.1.3. Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos.
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

6.1.4. Instalaciones auxiliares

- Central de mezcla de áridos mediante dragalina.
- Planta de machaqueo de áridos.
- Planta de clasificación y separación de áridos.
- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas).
- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas).
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.

6.1.5. Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa.
- Grúa móvil.
- Grúa torre.
- Compresores.
- Cortadora de pavimento.
- Martillos neumáticos.
- Sierra circular de mesa.
- Pistola fijaclavos.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- Maquinillos elevadores de cargas.
- Taladro portátil.
- Herramientas manuales.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

6.2.1. Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos

Medidas preventivas

- El contratista deberá hacer un control inicial de la documentación obligatoria de las máquinas de O.P. (Documentación de conformidad, Marcado CE, ITV, Seguro R.C.).
- El Coordinador de Seguridad realizará una comprobación inicial y periódica de las condiciones de seguridad de la maquinaria en fase de ejecución de las obras.
- El contratista no debe aceptar la maquinaria para el desarrollo de trabajos en caso de no cumplir las especificaciones anteriores.
- Se utilizarán líneas de vida homologadas (UNE795).
- La colocación de las prelosas se realizará con una línea de vida homologada compuesta por cable de acero y arnés de seguridad (UNE 95).

Maquinaria de movimiento de tierras

- Bulldozers y tractores.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambientes pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Palas cargadoras.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Traíllas.
  - Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Motoniveladoras.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Retroexcavadoras.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

- Rodillos vibrantes.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Pisones.
  - Golpes o aplastamientos por el equipo.
  - Sobreesfuerzos o lumbalgias.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos.
  - Ruido.

- Camiones y dúmperes.
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
  - Derrame del material transportado.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Motovolquetes.
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
  - Derrame del material transportado.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

Medios de hormigonado

- Plantas de prefabricación de piezas de hormigón.
  - Golpes de "látigo" en el tesado.
  - Caídas al mismo o a distinto nivel.
  - Contactos eléctrico directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
  - Atrapamientos.
  - Dermatosis.
  - Quemaduras.
  - Heridas con objetos punzantes.
  - Ruido.
- Plantas de hormigonado.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
  - Atrapamientos.
  - Dermatosis.
  - Quemaduras.
  - Heridas con objetos punzantes.

- Ruido.

- Camión hormigonera.
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Bomba autopropulsada de hormigón.
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público.
  - Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón.
  - Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco.
  - Ruido.

- Vibradores.
  - Contactos eléctrico directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Golpes a otros operarios con el vibrador.
  - Sobreesfuerzos.
  - Lumbalgias.
  - Reventones en mangueras o escapes en boquillas.
  - Ruido.

Andamios

- Colgados y plataformas voladas.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caída de objetos o herramientas.
  - Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje.
  - Heridas con objetos punzantes.

- Tubulares y castilletes.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caída de objetos o herramientas.
  - Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje.
  - Corrimientos en los acopios de las piezas.
  - Heridas con objetos punzantes.
  - Plataformas de trabajo.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caída de objetos o herramientas.
  - Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje.
  - Corrimientos en los acopios de las piezas.
  - Heridas con objetos punzantes.

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Centrales de fabricación de mezclas bituminosas.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
  - Atrapamientos.
  - Quemaduras.
  - Incendios.
  - Ambiente insano por emanaciones bituminosas
  - Heridas con objetos punzantes.
  - Ruido.

- Extendedora de aglomerado asfáltico.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Incendios.
  - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
  - Ruido.

- Compactador de neumáticos.
  - Accidentes en los viales de la obra.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
  - Ruido.

- Rodillo vibrante autopropulsado.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
  - Ruido.

- Camión basculante.
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
  - Derrame del material transportado.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Fresadora.
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Vibraciones transmitidas por la máquina.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos.
  - Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas.
  - Corrimientos de tierras del propio acopio.
  - Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
  - Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
  - Ambiente pulvígeno.

- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla,...
  - Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas.
  - Desplome del propio acopio.
  - Aplastamiento de articulaciones.
  - Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
  - Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
  - Sobreesfuerzos.
  - Torceduras.

- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,...
  - Inhalación de vapores tóxicos.
  - Incendios o explosiones.
  - Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias.
  - Afecciones ambientales por fugas o derrames.

Instalaciones auxiliares

- Central de mezcla de áridos mediante dragalina.
  - La planta dispondrá de un proyecto técnico de montaje así como el certificado de montaje acreditado por un O.C.A. además de estar en posesión de una licencia administrativa.
  - Desplomes de los compartimentos.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.

- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

- Planta de machaqueo de áridos.
  - La planta dispondrá de un proyecto técnico de montaje así como el certificado de montaje acreditado por un O.C.A. además de estar en posesión de una licencia administrativa.
  - Atrapamiento por partes móviles.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Planta de clasificación y separación de áridos.
  - La planta dispondrá de un proyecto técnico de montaje así como el certificado de montaje acreditado por un O.C.A. además de estar en posesión de una licencia administrativa.
  - Desplome de los compartimentos.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Golpes en el lanzamiento de la cazoleta.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas).
  - Atrapamiento por partes móviles.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas).
  - Atrapamiento por partes móviles.
  - Vuelco de la cinta.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
  - Ruido.

- Instalaciones eléctricas provisionales de obra.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores.
  - Incendios por sobretensión.
  - Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos.

Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa.
  - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo.
  - Atropellos.
  - Vuelco de la grúa.
  - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas.
  - Aplastamiento por caída de carga suspendida.
  - Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas.
  - Incendios por sobretensión.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.

- Grúa móvil.
  - Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo.
  - Atropellos.
  - Vuelco de la grúa.
  - Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas.
  - Riesgo por impericia.
  - Aplastamiento por caída de carga suspendida.

- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas.
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones.
- Se seguirán las prescripciones del Reglamento de aparatos de elevación y manutención (medidas preventivas).

- Grúa torre.
  - Accidentes en el transporte de las piezas.
  - Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento.
  - Derrumbamiento de la estructura de la grúa, tanto en fase de montaje como de servicio.
  - Riesgo por impericia.
  - Contactos eléctricos directos.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
  - Golpes con la carga.
  - Enganches de los cables de tiro con salientes u otras grúas.
  - Incendios por sobretensión.
  - Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga.
  - Males de altura en cabinas de mando elevadas.

- Compresores.
  - Incendios y explosiones.
  - Golpes de "látigo" por las mangueras.
  - Proyección de partículas.
  - Reventones de los conductos.
  - Inhalación de gases de escape.
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones.
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
  - Ruido.

- Cortadora de pavimento.
  - Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Proyección de partículas.
  - Incendio por derrames de combustible.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ruido.

- Martillos neumáticos.
  - Proyección de partículas.
  - Riesgo por impericia.
  - Golpes con el martillo.
  - Sobreesfuerzos o lumbalgias.
  - Vibraciones.
  - Contacto con líneas eléctricas enterradas.
  - Reventones en mangueras o boquillas.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ruido.

- Sierra circular de mesa.
  - Cortes o amputaciones.
  - Riesgo por impericia.
  - Golpes con objetos despedidos por el disco.
  - Caída de la sierra a distinto nivel.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Proyección de partículas.
  - Heridas con objetos punzantes.
  - Incendios por sobretensión.
  - Ambiente pulvígeno.
  - Ruido.

- Pistola fijaclavos.
  - Alcances por disparos accidentales de clavos.
  - Riesgo por impericia.
  - Reventón de la manguera a presión.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Caída de la pistola a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel por exceso de empuje.

- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
  - Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas.
  - Explosiones por retroceso de la llama.
  - Intoxicación por fugas en las botellas.
  - Incendios.
  - Quemaduras.
  - Riesgos por impericia.
  - Caída del equipo a distinto nivel.
  - Sobreesfuerzos.
  - Aplastamientos de articulaciones.
  - Radiaciones no ionizantes (infrarrojas y ultravioletas).

- Maquinillos elevadores de cargas.
  - Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento.
  - Arranque del maquinillo por vuelco.

- Riesgo por impericia.
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos.
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Incendios por sobretensión.
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga.

- Taladro portátil.
  - Taladros accidentales en las extremidades.
  - Riesgo por impericia.
  - Contactos eléctricos indirectos.
  - Caída del taladro a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo.

- Herramientas manuales.
  - Riesgo por impericia.
  - Caída de las herramientas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo.
  - Proyección de partículas.
  - Descargas eléctricas.
  - Generación de polvo.

6.3. MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

6.3.1. Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio PSYS, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el CSYS 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, e irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada 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 antiimpacto. Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco. 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 maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles. Se impondrá la buena costumbre 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 m 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 forzará la máquina con 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 maquina 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.

6.3.2. Maquinaria de movimiento de tierras

Bulldozers y tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el PSYS que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km/h de velocidad durante el movimiento de tierras y se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.
- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, a concretar con nivel más detallado por el PSYS que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- 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 que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el PSYS de la obra.

Medidas preventivas antes de poner el motor en marcha:

Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha. El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.

Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado. Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire. Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

Medidas preventivas generales durante el funcionamiento:

- Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto. Se deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.
- Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.
- Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.
- La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.
- Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.
- Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.
- Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.
- Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.
- No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.
- Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitará la proyección de guijarros por los neumáticos.
- Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.
- Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.
- Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.
- El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible. La máquina no circulará nunca en punto muerto.
- Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.
- Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.
- Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.
- Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción
- Los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.
- Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.
- Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.
- En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina

- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.
- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.
- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.
- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurase de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

Motoniveladoras

- Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el PSYS que desarrolle el presente estudio:
  - El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
  - Se circulará siempre a velocidad moderada.
  - El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
  - Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
  - El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.
- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el PSYS, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios. La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

Rodillos vibrantes

- Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el PSYS:
- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el PSYS de la obra.

Pisones

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Camiones y dúmperes

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.
- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del PSYS de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación. Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies. El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin. El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes): "*Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias*."
- Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
  - Faros de marcha hacia delante.
  - Faros de marcha de retroceso.
  - Intermitentes de aviso de giro.
  - Pilotos de posición delanteros y traseros.
  - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
  - Servofrenos.
  - Frenos de mano.
  - Bocina automática de marcha retroceso.
  - Cabinas antivuelco.
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
- Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del PSYS de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del PSYS, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos m del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: "*NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA*".

Motovolquetes

- El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.
- El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:
- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias. No ponga el vehículo en marcha sin antes comprobar que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada.
- Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna. Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este PSYS.
- Se instalarán, según el detalle de planos del PSYS de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km/h.
- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.
- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.
- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

6.3.3. Medios de hormigonado

Plantas de hormigonado

- Esta instalación consta de las siguientes partes:
  - Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
  - Silos para almacenamiento de cemento a granel.
  - Skraper para remontar los áridos a la boca de recepción.
  - Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
  - Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
  - Hormigonera y boca de descarga.
- Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el PSYS.
- Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraper, se realizarán con escaleras adecuadas.
- Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.
- Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.
- Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.
- Se acotará el radio de acción del skraper, para evitar golpes a personas.
- Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.
- Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.
- Se llevarán a cabo las siguientes revisiones como mínimo:
- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
- Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.
- Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

Camión hormigonera

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos m de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

Bomba autopropulsada de hormigón

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.
- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.
- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el CSYS en cualquier momento.
- Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.
- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.
- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.
- Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

Vibradores

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

Andamios colgados y plataformas voladas

- El PSYS laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:
- Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm y barandilla de seguridad de 90 cm con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas
- Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta, tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.
- Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.
- Unidos no superarán la longitud de 8,00 m, con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.
- Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

Plataformas de trabajo

- El PSYS laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:
- En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.
- En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.
- El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablones, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

6.3.4. Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Centrales de fabricación de mezclas bituminosas

- Los medios auxiliares con los que debe contar una planta de fabricación de mezclas bituminosas son los siguientes:
  - Iluminación.
  - Equipo de extinción de incendios.
  - Señalización.
- Al proyectar su emplazamiento, habrá de tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar zonas habitadas o frecuentadas por personas.
- Las tuberías de aceite caliente y de asfalto, se aislarán convenientemente, para proteger al personal e impedir la pérdida de calor.
- Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando, en lo posible, el paso de personas por él.
- Los vehículos que llevan materiales a la planta, no deben obstaculizar el paso de los que se llevan el asfalto mezclado a los tajos.
- Todos los engranajes y bandas deben estar debidamente protegidos.
- Los accesos, escaleras, plataformas y pasarelas, situados a más de dos m de altura, irán provistos de las adecuadas protecciones.
- La planta estará dotada de medios de extinción de incendios.
- Se prohibirá fumar o hacer fuego en las inmediaciones de los tanques de betún, fuel-oil o cualquier otro producto inflamable.
- El calentamiento de la salida de las cisternas de betún, se hará lejos de los depósitos de líquidos inflamables.
- Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento, se realizarán siempre con la instalación parada.
- Se prohibirá el paso por debajo del cubo pesador de asfalto. Se deberán revisar periódicamente como mínimo:
  - La instalación eléctrica.
  - Las juntas de tuberías.
  - La temperatura del fuel y del aceite (termostato).

Extendedora de aglomerado asfáltico

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:
  - "Peligro: sustancias y paredes muy calientes".
  - Rótulo: "NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS".

Compactador de neumáticos

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Camión basculante

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

Fresadora

- Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:
  - Circulará siempre a velocidad moderada.
  - Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.
  - Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
  - Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.
  - Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
  - Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina. Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:
    - Extreme las precauciones ante taludes y zanjas.
    - En los traslados, circule siempre con precaución.
    - Vigile la marcha atrás y accione la bocina.
    - No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
    -

7. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

7.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el PSYS de la obra.

7.1.1. De carácter organizativo

Formación e información

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 o con anterioridad, 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 trabajadores 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 PSYS a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el RD 391/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado RD 391/1997. La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el PSYS de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores por tajo 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.

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

El PSYS 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.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del PSYS de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho PSYS contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de SYS de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del PSYS por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

Estructura preventiva en la obra

Se detalla a continuación la estructura preventiva que el contratista deberá de implantar en la obra:

- Un ITOP, como mínimo, con experiencia probada en seguridad como responsable.
- Los técnicos de prevención necesarios para apoyo del responsable.
- Los recursos preventivos que sean preceptivos reglamentariamente en función de los trabajos a ejecutar en cada momento.
- Una brigada de seguridad que velará por el correcto mantenimiento de los elementos de seguridad en obra.

7.1.2. De carácter dotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la LPRL.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales

trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios Instalaciones de higiene y bienestar De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del RD 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras de carreteras, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su PSYS el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el RD mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

Medios materiales de extinción

La obra dispondrá de los siguientes medios de extinción de incendios:
- Extintores de incendios.
- Sistema de extinción por polvo.

7.1.3. Generales de carácter técnico

El PSYS de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. 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 colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, en el apartado *Instalación eléctrica* se especifica todas aquellas medidas de prevención técnicas a adoptar en los equipos a emplear.

7.1.4. Medios externos de extinción

En los apartados 0 *y* 0 del presente documento se incluyen las direcciones y teléfonos de los parques de Bomberos más próximos, al igual que de los hospitales y centros de salud.

7.1.5. Medios humanos de intervención

Para hacer frente a las situaciones de incendio, el contratista contará con un equipo de intervención, formado por un conjunto de personas especialmente preparadas para la extinción de incendios, que podrán desempeñar un puesto de trabajo y, que, en caso de emergencia, se incorporarán al mismo. Este equipo contará con un Jefe de Intervención, cuyo nombramiento figurará en el Plan de Emergencia.

Esta organización de los medios humanos se completará con los programas y planes que más adelante se exponen, para asegurar la dotación apropiada de medidas de seguridad, su mantenimiento, la formación de personal y su actuación en caso de incendio.

7.1.6. Orden y limpieza

Descripción y procedimiento

"*Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento*" (R.D. 486/97).

Maquinaria y equipos auxiliares

- Escaleras de mano

Riesgos

Los principales riesgos que pueden aparecer cuando no se mantiene el orden y la limpieza son:
- Caídas al mismo y distinto nivel, debido a objetos existentes en el suelo indebidamente o a suelos sucios e impregnados de sustancias resbaladizas.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles, debido a equipos fuera de lugar (carretillas, herramientas mecánicas, escaleras de mano, materiales, etc.).
- Desplomes (caídas de objetos) debido a un apilamiento desordenado e incumplimiento de las instrucciones específicas para determinados tipos de embalaje.
- Pisadas y cortes con objetos inmóviles (herramientas cortantes, deshechos de embalajes, flejes, etc.).
- Contacto con sustancias nocivas por almacenamiento indebido o en lugares sin acceso restringido, etc.
- Incendios provocados por sustancias inflamables en lugar indebido y/o sin señalizar, por vertido de trapos, papel o algodones, impregnados de aceite, o sustancias inflamables, con otros desechos.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:
- El orden y limpieza en esta obra está sujeto a revisiones, por lo cual se han de tomar una serie de medidas en relación al orden y la limpieza en esta obra:

- Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Las herramientas manuales deberán estar ordenadas y almacenadas adecuadamente.
- Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo. (R.D. 486/1997).
- No se debe permitir la acumulación de desechos en el suelo o en las máquinas.
- No se autoriza el acumulo de escombros junto a los contenedores.
- No se admite la presencia de restos de comidas fuera de contenedores específicos.
- Las salpicaduras o derrames de líquidos en el suelo deberán limpiarse rápidamente para evitar caídas.
- Se deberán utilizar adecuadamente los servicios y productos higiénicos y los locales de descanso y de comida para tales efectos.
- Los lugares de trabajo deben limpiarse periódicamente y mediante métodos no contaminantes.
- Los desechos inflamables deberán recogerse en recipientes metálicos.
- Al terminar cualquier operación y finalización de la jornada se debe dejar ordenado el área de trabajo, se deberá también revisar todas las máquinas y comprobar que todas las protecciones estén colocadas.
- Los medios auxiliares se limpiarán tantas veces como sea necesario para reducir al mínimo el peligro de caída por deslizamiento.
- Las zonas de paso y las salidas deberán mantenerse despejadas en todo momento y debidamente señalizadas. No acumule materiales u objetos que impidan el paso de las personas o el acceso a equipos de emergencias, (extintores, botiquines, salidas de emergencias, etc.).
- Siempre que el objeto a limpiar esté por encima del hombro utilizar escaleras adecuadas, quedando prohibido el acceso a zonas altas por medios improvisados como sillas, mesas, cajas.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Antes de usar la escalera asegurarse de que está en buen estado.
- Asegurarse de que la escalera está apoyada firmemente antes de subir.
- Cuando el riesgo de caída a distinto nivel no se pueda proteger con medidas colectivas, se tenderá una línea de vida o bloque retráctil para que el operario provisto de arnés de seguridad pueda anclarse.
- Se deberán respetar las vías de circulación y la señalización existente.
- Los almacenamientos de materiales deben ser estables y seguros. Las herramientas manuales deberán estar ordenadas y almacenadas adecuadamente.
- Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicios, y sus respectivos equipos e instalaciones, se limpiarán periódicamente y siempre que sea necesario para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento.
- Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo". (R.D. 486/1997).
- No se debe permitir la acumulación de desechos en el suelo o en las máquinas.
- No se autoriza el acumulo de escombros junto a los contenedores.
- Los recipientes y contenedores de recogida para los residuos o sustancias contaminantes deben ser los adecuados al tipo de desechos y residuos que se produzcan y situados estratégicamente para su fácil utilización

Protecciones individuales

- Botas de seguridad impermeables de media caña.
- Guantes impermeables.
- Mascarillas contra el polvo.
- Casco de seguridad.
- Ropa reflectante.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.

7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A GOLPES DE CALOR

Medidas de prevención

- Proporcionar líquidos con regularidad: En el tajo se dispondrá de bebidas isotónicas o agua fresca.
- El agua y cualquier otra bebida, se deben situar en lugares fácilmente accesibles desde cada puesto de trabajo.
- Se debe animar a los trabajadores a beber agua de forma periódica, aun cuando no sientan sed.
- Es más conveniente tomar agua en pequeñas cantidades y con mayor frecuencia, que hacerlo en gran cantidad en pocas ocasiones.
- Preferiblemente se suministrarán bebidas a temperaturas comprendidas en torno a los 15ºC. Las bebidas excesivamente frías pueden producir calambres estomacales.
- No son adecuadas las bebidas con alcohol, cafeína, gaseosas o con alto contenido de sal o azúcar
- Para reducir el estrés térmico y prevenir los daños derivados de la exposición al calor, son de especial interés las medidas de tipo organizativo:
- Limitar ciertas tareas en el horario de mayor estrés térmico y programar las tareas más duras y pesadas durante los periodos menos calurosos de cada turno de trabajo.
- Modificar siempre que sea posible los procesos de trabajo para eliminar o reducir el esfuerzo físico excesivo, proporcionando ayudas mecánicas.
- Repartir las tareas de mayor carga física entre un mayor número de trabajadores.
- Rotar los puestos con riesgo para que los trabajadores puedan alternar la exposición al calor con otras tareas.
- Permitir a los trabajadores regular su propio ritmo de trabajo.
- Programar descansos que permitan la recuperación de la fatiga y de la posible sobrecarga térmica del trabajador. Se trata de establecer unos ciclos de trabajo y descanso, determinando la duración de cada periodo y la frecuencia con que deben repetirse esos ciclos para que el organismo elimine el exceso de calor y disminuya la frecuencia cardíaca.

Protecciones individuales

- Usar ropa ligera, holgada y de colores claros.
- Llevar sombrero o gorra cuando no se lleve el casco de protección.
- Crema solar.

Protecciones colectivas

- Lona de protección solar.

7.2.1. Acopios y almacenamiento

Acopios

De manera genérica los de materiales se efectuarán siguiendo estas directrices básicas:

- Los accesos a zonas de acopio o de carga y descarga elevadas, como pilas de almacenamiento o cajas de camiones, se realizarán con escaleras de mano que cumplirán lo especificado en este ESYS. Para los trabajos de carga o descarga en los que los trabajadores deban estar en posiciones con riesgo de caída en altura se contará medidas de seguridad tales como barandillas o líneas de vida.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados, realizándose apeos cuando sea necesario.
- 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.
- El acopio de tubos se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tubos 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.
- No se permitirá permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- La maquinaria y 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.
- Las grúas o camiones grúa deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.
- Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por una seña lista que dirija las operaciones.
- Para la descarga de materiales mediante grúas, se extenderán los brazos estabilizadores posicionados sobre terreno estable, atendiendo a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima. En caso de manipulación manual se hará uso de guantes y casco.
- Los acopios de material se realizarán lo más próximo a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.
- El acopio de materiales se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad.
- El transporte de postes y bobinas 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.
- Se revisarán visualmente las eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- Los elementos descargados se realizarán en posición horizontal, garantizando su estabilidad al desestrobar e impidiendo el deslizamiento de los materiales gracias a auxiliares de obra.
- El acopio de los materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y siempre que sea posible sin que su altura supere los 1,50 m. Cuando la altura deba ser superior, se adoptarán las medidas necesarias para evitar el vuelco del material, ataduras, calzos, análisis de la distribución y asentamiento del material, etc.
- No se apilarán más de dos carretes de bobinas, nunca en zonas de paso.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.
- Para el acopio de materiales voluminosos, capaces de rodar, (tubos, bobinas de cables, etc.), será obligatorio utilizar calzos.
- En el caso de existir depósitos y almacén de combustibles, se realizará una instalación acorde a las Normas de la Dirección General de Industria.
- No se almacenará combustibles a la intemperie, ni en zonas no señalizadas, interponiendo barrera física entre zonas de trabajo o tránsito y zonas en la que se depositen pequeñas cantidades de combustible.
- No se apilarán grandes cantidades de envases, embalajes de los materiales en las instalaciones, se retirarán estos residuos según establezca el responsable medioambiental.
- No se acopiarán materiales bajo líneas eléctricas aéreas o en las proximidades. Si fuera necesario deberá cumplirse lo especificado en el R.D. 614/2001.
- El acopio de material utilizado en soldaduras, será almacenado en cuarto individual, guardando distancia suficiente de sustancias inflamables y aislado.
- En caso de existir una zona de paso de vehículos en las proximidades del almacén, se realizará un vallado que guie y delimité el tráfico frente a las zonas de trabajo.

Protecciones individuales

- Casco de protección.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte, para manejo de materiales y objetos.

- Protección cuero para soldador.
- Gafas protección actínica.
- Gafas protección mecánica.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Sistema de comunicación.
- Señalización.
- Cuadro eléctrico con protecciones.
- Vallas de protección.

Acopios de tierras y áridos

En el caso de tierras y áridos se acopiarán siguiendo las normas que se enumeran a continuación:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios de tierras, escombros o similares se deberán realizar, como norma general a 2 m del borde de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Ante la posibilidad de la presencia de servicios afectados se actuará según lo establecido en el capítulo correspondiente.
- 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.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados, realizándose apeos cuando sea necesario.
- 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.

Acopios de balasto

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados, realizándose apeos cuando sea necesario.
- No se deben acopiar balasto junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- Los trabajos de carga y descarga del balasto sobre el camión han de planificarse para evitar la concurrencia con otras actividades en las que haya presencia de trabajadores en la zona.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- 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, desencofrante 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 habrán de disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

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.

Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios o explosiones.
- Contacto o proyección de sustancias.
- Caída de objetos en manipulación.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- 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 existen materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán de disponer de filtros respiratorios.
- Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

- 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, según lo indicado en el manual de uso del fabricante.
- Se señalizará la existencia de riesgo de sustancias toxicas, peligrosas e inflamables.
- Si existen depósitos de combustible estos cumplirán la normativa vigente en cuanto a señalización, almacenamiento y recogida de residuos.

Protecciones individuales

- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para el manejo de materiales y objetos.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Vallas de delimitación y protección.

Acopio de lodos tixotrópicos

Descripción

Los lodos tixotrópicos son un material fluido de alta densidad que se utiliza en excavaciones de pilotes y pantallas, para mantener la estabilidad de las paredes e impedir su desmoronamiento antes de la fase de hormigonado. Para su utilización se requieren las siguientes fases:

- Fabricación de lodos: La fabricación de lodos se hace a pie de obra en unas balsas, donde se mezcla el polvo seco con agua.
- Almacenamiento de lodos: El almacenamiento se realiza en las balsas acondicionadas a tal efecto.
- Extracción de lodos: En la fase de hormigonado, la extracción de los lodos se realiza con bombas adecuadas y se conduce a su lugar de almacenamiento
- Regeneración de lodos: Una vez extraído, se reconduce a la balsa de almacenamiento para su reutilización.

Medios empleados

- Balsa de lodos.
- Equipos de bombeo y filtrado
- Grúas y Camiones Grúa
- Aparejos para izar
- Diversos útiles y herramientas

Riesgos

- Choques, golpes y atrapamientos a personas (por atropellos de máquinas en movimiento).
- Choques, golpes y atrapamientos (deslizamientos y vuelcos de máquinas).
- Lesiones auditivas por ruido excesivo.
- Afecciones respiratorias por inhalación de polvo.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- En cuanto a la instalación de los lodos bentoníticos, deberán contar con un cálculo justificativo firmado por un técnico competente. Este cálculo debe recoger no solamente la resistencia estructural del material del que se realiza el depósito sino también y fundamentalmente el de la unión de las piezas individuales que conforman el mismo, recogiéndose la cantidad de tornillos de unión que deben disponerse y la calidad del acero de los mismos.
- El montaje deberá ser revisado y deberá certificarse por un técnico competente.
- El depósito deberá estar asentado sobre una superficie nivelada, preferiblemente de hormigón y recibido en la parte inferior con hormigón a fin de evitar que la subpresión provoque la pérdida de los lodos por debajo del depósito.
- Control del estado mecánico y montaje del circuito de tuberías de lodos, así como la protección de los mismos en los pasos de maquinaria y vehículos.
- Control de paso libre, limpio de lodos densos, en toda la tubería de retorno de lodos.
- Utilización correcta de los medios de elevación “grúa auxiliar”, aparejos, bomba, tuberías, etc. y con cuerda de retenida con ganchos.
- Señalización de riesgos en el trabajo.

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado según las normas vigentes:

- Casco con protección auditiva.
- Botas de seguridad.
- Los trabajadores próximos a trabajos con lodos tixotrópicos deben utilizar gafas de protección contra salpicaduras.
- Mascarilla.
- Protección auditiva.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección de la zona de trabajos.
- Uso obligatorio de Señalización adecuada para delimitar las zonas de paso.

Betunes

- El betún como último producto de la destilación del petróleo, es el menos volátil y por tanto el que potencialmente tiene menos riesgo. Su agresividad vendrá condicionada fundamentalmente por el uso que se destine y por tanto a su manejo y aplicación.
- En forma de emulsión, su agresividad se manifiesta casi exclusivamente por el contacto con la piel, produciendo irritaciones e hipersensibilidad de contacto, agravando el riesgo cuando se limpia la zona afectada con productos más volátiles como petróleos o gasolinas. En forma de láminas, el mayor riesgo es el que se deriva de las quemaduras por contacto con el betún fluidificado durante la fase de solape y soldeo, agravado por su gran inercia térmica. Las agresiones que produce el betún son casi exclusivamente las derivadas del contacto con la piel, por lo que los equipos de protección individual se limitan con carácter general a ropa de trabajo y guantes. En situaciones extremas y por contacto continuo permanente se puede producir cáncer de piel.
- Se atenderá a los mismos riegos y medidas que en el apartado de almacenamiento de pinturas y productos químicos. También son de aplicación los mismos equipos de protección.

Combustibles

- Las gasolinas y petróleos se utilizan como materiales auxiliares para combustibles de motores de explosión, en generadores eléctricos, compactadores, vibradores, etc.
- Las gasolinas, por ser los productos más volátiles de la destilación del petróleo, desprenden gran cantidad de gases y vapores con alto contenido de hidrocarburos.
- Por tener los vapores de las gasolinas un punto de inflamabilidad muy bajo, el riesgo de incendio y explosión es muy alto, lo que implica que su almacenamiento se haga en recintos muy ventilados.
- Desde el punto de vista higiénico, estos productos son agresivos tanto por contacto con desecación e irritaciones de la piel, como por ingestión con alteraciones gástricas y ulceraciones en el intestino.
- Si se produce la contaminación por vía respiratoria por inhalación de los vapores de las gasolinas, se producen lesiones pulmonares, espasmos musculares e incluso pérdida de consciencia.
- Como primera medida a tener en cuenta está el realizar las operaciones de trasiego y transporte en recipientes estancos y específicos para tal fin, estableciendo su almacenamiento en un lugar no accesible para los trabajadores y bien ventilado.
- Es norma obligada la prohibición de encender fuego o fumar durante el trasiego, llenado de depósitos y su utilización como desengrasante en recipientes abiertos.
- En estas operaciones se utilizarán guantes y mascarilla de filtro contra vapores orgánicos, así como la preceptiva ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.
- Es muy importante mantener un estricto aseo personal, lavándose con abundante agua en caso de salpicadura del producto a la boca y sobre todo a los ojos.
- Se atenderá a los mismos riegos y medidas que en el apartado de almacenamiento de pinturas y productos químicos. También son de aplicación los mismos equipos de protección.

Gases combustibles

- Los gases combustibles son productos que sin formar parte de los materiales y los elementos que intervienen en el proceso constructivo se utilizan como productos auxiliares, en este caso para operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte. Los más utilizados son el acetileno, propano y butano. Todos ellos tienen en común que su almacenamiento se realiza en tubos o botellas, encontrándose en su interior licuados y a presión.
- El riesgo más importante que se deriva de su utilización es la deflagración o explosión, con las evidentes consecuencias de quemaduras, amputaciones, etc.
- Desde el punto de vista higiénico, durante el proceso de soldeo y en general por la combustión de estos gases, se desprende dióxido de carbono y en caso de una combustión deficiente, monóxido de carbono. El primero provoca el desplazamiento del oxígeno del aire en sus inmediaciones y el segundo intoxicaciones, con pérdida de consciencia e incluso la muerte. Las medidas de prevención frente a los aspectos agresivos de estos gases combustibles son, fundamentalmente, el asegurar una buena ventilación tanto de los recintos de almacenamiento como en los lugares donde se realicen las operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte, etc.
- Durante la reacción de polimerización (endurecimiento) es cuando se desprende ácido acético que proporciona ese olor característico a vinagre y el que genera los riesgos de su aplicación. La vía de contaminación más afectada es la dérmica como consecuencia del contacto del producto con la piel produciendo irritaciones, que son más acusadas cuando el contacto se produce con las mucosas de boca, nariz y ojos.
- Por vía respiratoria no se presentan graves complicaciones salvo irritaciones de las vías respiratorias, a no ser que se estuviese en un ambiente con grandes concentraciones de ácido acético, provocando en este caso, afecciones broncopulmonares. Evidentemente, las medidas de protección pasan en primer lugar por proporcionar una buena ventilación del lugar de trabajo y en la utilización de los equipos de protección individuales como guantes, gafas protectoras, además de ropa de trabajo adecuada y mascarilla específica (FFA1P1) En caso de contacto con la piel, hay que proceder a un buen lavado con agua y jabón. Se evitará comer, beber o fumar durante la aplicación de siliconas.
- Se atenderá a los mismos riegos y medidas que en el apartado de almacenamiento de pinturas y productos químicos. También son de aplicación los mismos equipos de protección.

7.2.2. Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para un tajo nocturno, etc.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Descripción y procedimiento

Cuando sea necesario se proveerá de una instalación eléctrica provisional, durante la ejecución de las obras, para el abastecimiento de energía eléctrica de los diferentes equipos e iluminación de los tajos, incluyendo cuadros de distribución, cableado, tomas de energía, interruptores, disyuntores diferenciales y tomas de tierra.

Riesgos

- Contactos eléctricos indirectos.
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores.
- Incendios por sobretensión.

Medidas preventivas

El PSYS desarrollará entre otras las siguientes medidas preventivas:

- El PSYS deberá contemplar el nombramiento de las personas responsables de las instalaciones eléctricas, que deberán ser instaladores autorizados. A su vez deberá establecerse la periodicidad de las revisiones, las cuales han de ir acompañadas de la firma correspondiente.
- El PSYS deberá dejar claro quién de los instaladores autorizados es el responsable de cada una de las instalaciones eléctricas, ya que él debería ser el encargado de comprobar que la instalación cumple con lo establecido en el REBT y con las ITC que le sean de aplicación en los siguientes casos:
  - Antes de la puesta en marcha de la instalación.
  - Cuando en la instalación se produzca ampliación o reducción de los circuitos.
  - Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.
- Los cuadros eléctricos de la obra contarán como mínimo con un grado de protección IP45. Estos cuadros deben permanecer cerrados de tal modo que sólo puedan ser manipulados por la persona responsable de la instalación, que siempre deberá contar con la calificación de instalador autorizado.
- El PSYS definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:
  - Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
  - La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
  - Borne general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
  - Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
  - Enlaces mediante manguera de 3 o 4 conductores con tomas de corriente multipolares.
  - Las instalaciones de electricidad básicas, deben estar aisladas y protegidas, para evitar posibles accidentes por el uso de personal no cualificado, se debe restringir a técnicos cualificados.
  - Todos los aparatos eléctricos y conductores deben ser seleccionados, ajustados, instalados, protegidos y mantenidos de acuerdo al trabajo que desempeñen.
  - Todos los aparatos eléctricos y conductores deben colocarse y protegerse de tal manera que ninguna persona pueda electrocutarse al tocar intencionadamente alguna parte. Para esto se debe disponer de toma de tierra apropiada, combinada con dispositivos de corte en las máquinas eléctricas.
  - Los aparatos de protección eléctrica y las luces de emergencia serán revisadas cada mes por personal cualificado. Por otro lado, los interruptores deben revisarse a diario.
  - Los interruptores y aislantes deben ser los correspondientes a las intensidades y voltajes que se estén utilizando, de esta manera se previenen posibles incendios.
  - Los cables deben ser sujetos a las paredes o hastíales mediante soportes, y estar bien anclados a la pared para evitar descolgamientos con el paso del tiempo.
  - Todos los accesorios eléctricos estarán protegidos contra el agua y la humedad.
  - Se dispondrá de un circuito auxiliar eléctrico que funcionará en el caso de que falle el principal. Este es especialmente importante cuando la falta de energía eléctrica puede causar riesgos importantes al afectar a diversas instalaciones auxiliares: bombas de desagüe, circuito de ventilación etc.
  - Las máquinas de trabajo eléctricas pueden tener durante su operación piezas móviles o giratorias desprotegidas. La remoción no autorizada de las cubiertas, su empleo inconveniente, puesta en marcha inadecuada o mantenimiento erróneo pueden poner en peligro la vida o la integridad física, o bien causar daños al equipo.
  - *Cuadros de distribución*
    - Todos los cuadros de distribución deben ser espaciosos, con al menos un metro de anchura, para permitir un buen mantenimiento y unas buenas condiciones de operación.
    - Los cuadros de interruptores y de distribución deben estar protegidos contra daños, siempre accesibles.
    - Los interruptores en obras subterráneas más aconsejables son los de vacío.
    - Todas las máquinas deben estar equipadas con interruptores de emergencia.
    - Cuando se conecten varios interruptores de protección contra sobrecargas a un conductor de tierra común, la resistencia a tierra no debe exceder del siguiente valor:

$$Re = 65 \times V$$

$$Z \times IFN$$

    - Donde:
    - Z = Factor de simultaneidad, que puede tomar los siguientes valores:
      - 1 cuando existen entre 2 y 4 interruptores.
      - 0.7 cuando existen entre 5 y 10 interruptores.
      - 0.5 cuando existen más de 10 interruptores.

- Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil, para facilitar distintos emplazamientos), todos dispondrán de una toma a tierra y magnetotérmicos de alta sensibilidad a cortacircuitos y contactos indebidos.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados (con cerradura de seguridad).
- Serán metálicos.
- Estarán conectados a tierra.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- En las inmediaciones de los cuadros se deberá contar con un extintor de incendios acorde a la carga y tipo de fuego.

- *Cableado*

- La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de -alargadera-:
  - Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parám verticales.
  - Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- Siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose su trayecto en los lugares de paso.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.
- El tendido aéreo de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales.
- Asimismo, se colocarán elevados si hay zonas encharcadas.
- No se colocarán por el suelo, en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; caso de no evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.
- El tendido aéreo de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará a una altura mínima de 5 m, en zonas de circulación de vehículos. Si se efectúa enterrado, se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos.
- La profundidad mínima de la zanja será de 50 cm, y el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.
- Aquellos empalmes de larga duración, que deban ubicarse en lugares de paso, se recomienda situarlos a una altura de 1,60 m, sobre pies derechos o sobre un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).
- Las derivaciones de conexión a máquinas, se llevarán a cabo empleando terminales de presión o elementos análogos que aseguren una perfecta unión, con mandos de marcha y parada en todas y cada una de las mismas, que deberán estar incorporadas a su masa metálica.
- Se procurará que estas derivaciones, al ser portátiles, no estén sujetas a tracciones mecánicas que pudieran determinar su rotura.

- *Tomas de energía*

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Preferentemente se colocarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.
- Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra.
- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

- *Protección de los circuitos*

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos definidos por cálculo. Se calcularán siempre minorando, con el fin de que actúen antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas,

aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

- *Interruptores*
  - Los interruptores estarán protegidos, en cajas de tipo "blindado" con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro de Electrocución" sobre la puerta.
  - Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
  - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad.
  - Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de –pies derechos- estables.
- *Disyuntores diferenciales*
  - Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con disyuntor diferencial de 300 mA para la protección de fuerza y de 30 mA para la protección del sistema de alumbrado.
- *Tomas de tierra*
  - La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general. Y se hará mediante hilo de toma de tierra específico.
  - El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo corrugado en colores amarillo y verde.
  - La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.
  - Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será ≤ 800 Ω y para el de 300 mA la resistencia a tierra será ≤ 80 Ω.
  - En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:
    - Placas: 3 m.
    - Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.
  - La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
  - En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  - La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
  - Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
  - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
  - La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
  - Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
  - Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
  - El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- *Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra*
  - El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente. Realizará revisiones periódicas.
  - Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales y demás elementos de la instalación eléctrica, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.
  - Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.
  - Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándosele "fuera de servicio", mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
  - La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
  - La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.
  - Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
  - Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED", y se meterán en su bolsillo los fusibles de la máquina a reparar.

- Protecciones individuales
  - Casco homologado de seguridad.
  - Guantes aislantes de la electricidad.
  - Comprobador de tensión.
  - Herramientas manuales de aislamiento.
  - Botas aislantes de la electricidad.
  - Banqueta o alfombrilla aislante.
  - Mono de trabajo.

- Protecciones colectivas
  - Señalización de zonas peligrosas de instalación.
  - Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED" ·
  - Si en la obra hubiera diferentes voltajes en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
  - Señales de "PELIGRO, RIESGO ELECTRICO".

Central de mezcla de áridos mediante dragalina

- El personal encargado de manejar la dragalina será especialista en esta concreta máquina. Al este personal se le hará entrega a su contratación de una lista de normas de seguridad, según se establezca en el PSYS.
- Antes de poner en servicio la máquina:
  - Se deben revisar todos los mandos, comprobando que están todos en la posición "fuera de servicio", con el fin de evitar daños al resto del personal.
  - Comprobar que los topes de final de recorrido de los camiones siguen en su lugar y en buen estado para cumplir con su función, para evitar así golpes indeseables a la dragalina que pudieran mermar su estabilidad.
  - Comprobar que la dragalina está dotada de barandillas (superior e intermedia) y rodapié en todas las escaleras y en todas las plataformas de estancia o de visita.
  - Comprobar que todas las escaleras o escalas verticales están dotadas de aros de seguridad anticaídas.
- Las subidas y descensos de la cabina, se harán siempre por las escalerillas montadas para tal efecto, sin dar saltos.
- Se deberá mantener el acceso a la máquina limpio y libre de obstáculos. Se mantendrá a lo largo de la obra el buen estado del camino para camiones en torno a la dragalina. Se instalará una línea de señalización a base de malla naranja, sobre pies derechos, ubicada a dos m de distancia del límite de alcance máximo del radio rascador.
- En obras de larga duración se puede realizar un vallado total de la zona, con acceso exclusivo para camiones por el lado de los áridos y de idéntica manera para el lado de los hormigones.
- Se complementará el vallado, con señales de "prohibido el paso a las personas a pie", "prohibido permanecer en el exterior de las cabinas" etc.
- Se prohibirá el funcionamiento del radio rascador en uno de los compartimentos, mientras en otro se estén descargando áridos desde un camión volquete, en prevención de accidentes.
- El recorrido de la cuba de elevación de áridos de la amasadora, estará cerrado al acceso de personas en prevención de atrapamientos.
- Los fosos de descarga se ejecutarán según lo diseñado en los planos y en todo momento estarán dotados de barandillas de protección de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm en prevención del riesgo de caídas.
- Se comprobará que la toma de tierra de todo el conjunto (la externa), está en buenas condiciones, revisándose el test del disyuntor diferencial del cuadro y comprobándose su buen funcionamiento.
- Durante el funcionamiento de la instalación:
  - Antes de poner en movimiento el radio rascador, se deberá comprobar que sigue instalado el cordón de balizamiento de seguridad del entorno de barrido.
  - Se revisará que las señales avisadoras estén correctamente instaladas en los lugares previstos para ello.
- Nunca se deberá trabajar con la máquina averiada o semiaveriada, debiéndose dejarla fuera de servicio, hasta que no esté preparada para su puesta en marcha.
- Si se va a utilizar un ayudante guía del radio rascador, se comprobará, antes de lanzar el cazo, que se encuentra fuera de su radio de acción.
- Los ajustes y operaciones de mantenimiento, nunca se harán con la máquina en marcha. Se instalará previamente, un dispositivo que impida la puesta en marcha involuntaria y se desconectará el interruptor antes de manipular en la máquina. Las operaciones de mantenimiento deben realizarse según el manual del fabricante.
- Se prohibirá expresamente realizar labores de mantenimiento o de limpieza de la dragalina conectada a la red eléctrica o en funcionamiento.
- Se deberá comprobar periódicamente el correcto funcionamiento del dispositivo "final de carrera arriba" del radio rascador. No se pondrá nunca en servicio la máquina si no funciona correctamente.
- Las obstrucciones en las tolvas se eliminarán mediante vibración. Si han de quitarse mediante el uso de uña metálica, estas operaciones las realizará un trabajador sujeto con un arnés de seguridad tipo A, instalado de tal forma, que imposibilite la caída al interior de la misma.
- Las modernas dragalinas vienen dotadas de llantas con ruedas de goma para el transporte, también las hay totalmente estáticas; se tratan ambas considerando que las primeras se remolcan y las segundas se las transporta sobre camión. Las previsiones a considerar para el transporte remolcado serán:
- Se deberá revisar que el enganche se ha efectuado correctamente e instalado las cadenas fiadoras de seguridad.
- Se comprobará la correcta presión de los neumáticos: bajas o altas presiones, pueden provocar accidentes durante el transporte. El relleno de aire se hará desde una posición tal que en caso de rotura de la manguera, impida que ésta pueda golpear al operario.
- Asegurar todos los elementos desmontables, que pueden desprenderse durante el transporte y ocasionar accidentes.

Posición piramidal, consistente en situar la dragalina en el centro y los áridos en pirámide en su entorno, delante de ella. Este caso no representa problemas especiales, salvo los propios del montaje tradicional. No obstante pueden considerarse las dos normas siguientes:

- La madera empleada para formar el tablestacado será de primera calidad, con grosor de 7 a 9 cm.
- Los pies derechos se hincarán en el suelo un mínimo de "x" m (según cálculos) y serán en perfil de acero laminado.

Posición encajonada, con la dragalina centrada y los áridos comprendidos entre el tablestacado y un corte vertical del terreno. Este caso puede presentar mayores problemas, ya que se trata de una contención de áridos en sentido horizontal, por lo que en las condiciones anteriores, conviene que se describa el procedimiento calculado para el apuntalamiento, zonas de paso protegido y la señalización de peligro que se considere adecuada instalar.

Las previsiones a considerar para la carga, transporte y descarga sobre camión serán las siguientes, al menos:

- El eslingado e izado de la máquina, se realizará mediante un "balancín" o aparejo indeformable.
- Antes de realizar las operaciones de eslingado con la grúa (autopropulsada o sobre camión), se comprobará que tiene los calzos hidráulicos en servicio.
- Una vez suspendida la dragalina se guiará mediante cabos de gobierno.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el paso de personal en torno o bajo la carga suspendida.
- La maniobra será dirigida por una persona especialista.
- Se amarrará firmemente la máquina ya cargada sobre la caja del camión, para evitar desplazamientos durante el transporte.
- La seguridad en el montaje del tablestacado de compartimentación de áridos se encuentra implícita dentro de la maniobra correcta de montaje y cálculo de esfuerzos, por lo que a la óptica de la seguridad sólo cabe controlar que el cálculo y diseño efectuado sea respetado durante el montaje. El resto de la prevención queda reducido al manejo de perfilería en suspensión y a la utilización del medio auxiliar correcto para que el montaje del tablestacado se efectúe con seguridad.
- Desde el punto de vista de Seguridad, se pueden suponer dos posibilidades, según el tipo de Planta de machaqueo de áridos.

Planta de machaqueo de áridos

- Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.
- Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:
  - Postes con aisladores.
  - Cuadros eléctricos para la intemperie.
  - Mecanismos eléctricos para la intemperie.
  - Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m de altura).
  - Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.
  - Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.
- Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:
  - Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).
  - Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.
  - Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.
  - Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.
  - Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.
  - Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.
  - El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.
  - La central de machaqueo se señalizará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:
  - Peligro de atrapamiento (en accesos a tolvas)
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
  - Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
  - Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos). Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva) Uso obligatorio de casco.
  - Uso obligatorio de calzado de seguridad.
  - Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.
  - El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m de altura.
  - El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.
  - En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.
  - El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.
  - Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).
  - El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.
  - Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.

- Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.
- Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.
- No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).
- En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:
- Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
- Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales. Revisar periódicamente las tomas de tierra.
- Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos
- Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.
- Planta de clasificación y separación de áridos
- Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.
- Los accesos y pasarelas a más de 2 m de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.
- Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando en lo posible el paso de personas por él.
- Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para arnés, etc. para evitar la caída de personas.
- Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en tolvas, se fijarán vigas tope.

- En el PSYS se establecerán las revisiones técnicas de la instalación que serán, como mínimo, las siguientes:
  - Al final de la jornada, se comprobará que los interruptores quedan desconectados.
  - Regularmente se comprobará el funcionamiento de los disyuntores diferenciales. Las correspondientes a las normas de actuación y medios auxiliares previstos.
  - Instalaciones eléctricas provisionales de obra
  - El PSYS definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:
  - Armario con cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
  - La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
  - Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
  - Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
  - Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

7.2.3. Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el PSYS, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos m del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 m del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Grúa móvil

- Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose

la adecuación de la grúa que va a utilizarse Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso. Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

- El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
- Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, un encargado señalizará las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

Grúa torre

- De acuerdo con la normativa técnica aplicable a las grúas torre, a estas instalaciones se les exigen una serie de condiciones técnicas de seguridad, entre las que destacan, como mínimo, las siguientes, a concretar y desarrollar en el PSYS de la obra:
- Los fabricantes o, en su caso, los importadores deberán entregar junto con cada grúa torre desmontable que construyan, un certificado en el que se acredite que la grúa de que se trata cumple todas las especificaciones exigidas por la normativa aplicable. En este sentido, las grúas deberán cumplir las normas de diseño, fabricación y seguridad indicadas en la norma UNE 58-101-80, parte 1, «Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Condiciones de diseño y fabricación», u otra norma de seguridad equivalente, reconocida a tal efecto por la Autoridad competente y aceptada por el CSYS de la obra. La instalación eléctrica cumplirá, en todo caso, lo establecido en el REBT.
- La instalación de las grúas torre requiere la presentación de un proyecto ante el órgano competente de la Administración suscrito por técnico competente, visado por el Colegio Oficial al que pertenezca éste y con el contenido mínimo que exigen las normas e instrucciones técnicas aplicables.
- El montaje de la grúa torre podrá ser realizado por el fabricante, la empresa usuaria o una empresa especializada en el montaje de grúas. La solución debe reflejarse oportunamente en el PSYS de la obra. Los montadores que realicen estas operaciones serán de probada capacidad y dependerán de un Técnico Titulado, que planificará y responsabilizará del trabajo que se ejecute, extendiendo al efecto los correspondientes certificados de montaje, que estarán a disposición del órgano competente de la Administración laboral, así como del CSYS de la obra.
- El fabricante o importador suministrará con la grúa un manual y un libro registro que responderá a lo que establece la norma UNE 58-101-81, parte III «Documentación» e, igualmente, el usuario o subcontratista, en su caso, suministrará a la jefatura de obra el conjunto de instrucciones que afectan a todas las personas relacionadas con la seguridad de la grúa.
- Las grúas instaladas y sus accesorios se revisarán periódicamente, cada 6 meses mínimo, según norma UNE 58-101-80, parte II. Igualmente, serán revisadas después de una parada importante, ≥3 meses, antes de su nueva puesta en servicio y cada vez que se desmonten. Estas revisiones se efectuarán por las empresas conservadoras o por personal del propietario o usuario de la grúa, si se ha demostrado ante el organismo territorial competente de la Administración que cumple las condiciones exigidas para los conservadores.
- Las grúas torre serán inspeccionadas periódicamente para comprobar que mantienen en perfecto estado, tanto su estructura como sus elementos de seguridad, así como su protección contra la corrosión. La primera inspección se efectuará a los cuatro años del primer montaje y, posteriormente, cada tres años. Cuando el tiempo de utilización de la grúa sobrepase los límites aconsejables, indicados en la norma UNE 58-101-81, parte IV «Vida de la grúa» (Grupo 1, nueve años; Grupo II, diez años; Grupo III, catorce años), las inspecciones serán anuales. Estas inspecciones habrán de estar realizadas por el órgano competente de la Administración Pública o, en su caso, por una entidad colaboradora, facultada para la aplicación de la Reglamentación de Aparatos de Elevación y Manutención, indicándose en el correspondiente informe, si fuera necesario, los elementos esenciales para la resistencia y seguridad de la grúa que deban ser cambiados o reparados. Los certificados de las revisiones, así como de las inspecciones efectuadas, en virtud de los párrafos anteriores, podrán ser requeridos por el CSYS de la obra en cualquier momento.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará, exclusivamente, mediante la utilización del dispositivo de paracaídas que, preceptivamente, hubo de ser instalado al montar la grúa.
- A lo largo de su funcionamiento en obra, la grúa ha de contar con las siguientes medidas preventivas mínimas:
  - Al finalizar la jornada de trabajo, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.
  - Respecto a los equipos de protección individual, los mínimos exigibles son los de guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes, arnés de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos fijos o al cable de visita de la pluma y casco de seguridad, en todo momento, por parte del maquinista y del personal auxiliar Cuando sea preciso realizar desplazamientos de personas por la pluma, ésta dispondrá del preceptivo cable de visita.
  - La maniobra de elevación de la carga será siempre lenta, de manera que, si el maquinista llegara a detectar algún defecto o problema, pueda depositar la carga en el origen inmediatamente.
  - La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
  - Se observarán en todo momento las normas básicas del fabricante, especialmente en lo que se refiere a cargas y alcances, evitando sobrepasar las limitaciones de la grúa.
  - El gancho de izado dispondrá de ¡imitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
  - El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
  - Las plataformas para elevación de material cerámico u otras piezas, dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
  - Se evitará volar la carga sobre otras personas que estén trabajando. La carga deberá ser observada en todo momento durante su puesta en obra, para lo que los gruistas se colocarán siempre en lugares de buena visibilidad.
  - En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
  - Antes de utilizar la grúa, cada día, se comprobará el correcto funcionamiento de giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.

- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

Compresores

- El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos m de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

Cortadora de pavimento

- Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.
- El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.
- El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.
- Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.
- Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

Martillos neumáticos

- Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
- Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.
- Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

Sierra circular de mesa

- No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:
  - Cuchillo divisor del corte
  - Empujador de la pieza a cortar y guía
  - Carcasa de cubrición del disco
  - Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
  - Interruptor estanco
  - Toma de tierra
- Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.
- El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).
- Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.
- Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

Pistola fijaclavos

- Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.
- Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:
  - Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.

- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento. Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

- Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.
- Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

Maquinillos elevadores de cargas

El PSYS definirá la ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.
- El trabajador actuará siembre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.

Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo. Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero

Herramientas manuales

- Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas. Serán herramientas apropiadas para el trabajo que vaya a realizarse 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, 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. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.
- El capataz o jefe inmediato cuidará de que su personal esté dotado de las herramientas necesarias, así como el buen estado de dicha dotación, para lo cual las revisará periódicamente. Asimismo, el personal que vaya a utilizarlas, comprobará su estado antes de hacerse cargo de ellas, dando cuenta de los defectos que observe al jefe inmediato, quien las sustituirá si aprecia defectos, tales como:
  - Mangos rajados, astillados o mal acoplados
  - Martillos con rebabas
  - Hojas rotas o con grietas
  - Mordazas que aprietan inadecuadamente
  - Bocas de llaves desgastadas o deterioradas
  - Carcasas y mangos de herramientas eléctricas, rajados o rotos
  - Brocas dobladas o con cabezas desgastadas o desprendidas
- Mantenimiento deficiente, falta de afilado, triscado, reposición de escobillas en aparatos eléctricos, etc.
- Utilización de los repuestos inadecuados, rechazando las manipulaciones que pretenden una adaptación y que pueden ser origen de accidentes.
- Las herramientas se transportarán en las bolsas o carteras existentes para tal fin o en el cinto portaherramientas. Queda prohibido transportarlas en los bolsillos o sujetas a la cintura.
- Cada herramienta tiene una función determinada. No debe intentar simplificar una operación reduciendo el número de herramientas a emplear o transportar.
- Es obligación del empleado la adecuada conservación de las herramientas de trabajo y serán objeto de especial cuidado las de corte por su fácil deterioro.
- Ordenar adecuadamente las herramientas, tanto durante su uso como en su almacenamiento, procurando no mezclar las que sean de diferentes características.
- En las herramientas con mango se vigilará su estado de solidez y el ajuste del mango en el Ojo de la herramienta. Los mangos no presentarán astillas, rajas ni fisuras.
- Se prohíbe ajustar mangos mediante clavos o astillas. En caso de que por su uso se produzca holgura, se podrá ajustar con cuñas adecuadas.
- Durante su uso, las herramientas estarán limpias de aceite, grasa y otras sustancias deslizantes.
- Cuando existe posibilidad de que la herramienta queda o pueda quedar en algún momento, bajo tensión eléctrica, se utilizarán éstas con mangos aislantes y guantes también aislantes.
- En cualquier caso se emplearán siempre las herramientas asociadas con sus correspondientes medios de protección.
- Cuando se trabaje en alturas se tendrá especial cuidado en disponerlas en lugares desde donde no puedan caerse y originar daños a terceros.
- En caso de duda sobre la utilización correcta de una determinada herramienta, se pedirán las aclaraciones necesarias al jefe inmediato antes de procederá su uso; igualmente antes de entregar una herramienta al empleado éste le instruirá sobre su manejo.
- Las herramientas de uso común y especial, como: motoperforadora, pistola fijaclavos, etc., serán conservadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y en caso de deterioro serán reparadas por personal especializado.
- Estas herramientas se revisarán detenidamente por la persona que las facilite en el almacén tanto a la entrega como a la recogida de las mismas.

7.3. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO

El presente apartado versará sobre posibles interferencias con vías en servicio (provocando desvíos de tráfico, cortes del mismo, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el PSYS definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se adoptarán siempre las siguientes medidas preventivas ante interferencia con otras vías en servicio:

- No se podrá iniciar ninguna operación que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la Norma de Señalización 8.3-I.C.
- Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.
- En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Durante los trabajos con corte de carretera se prohibirá la salida de la zona de trabajo y la interceptación de la vía en circulación por el personal o maquinaria.
- En tiempos en los que se prevean lluvias de intensidad moderada o fuerte se suspenderán los trabajos en la zona de previsibles avenidas.
- Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.
- Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- La colocación y retirada de la señalización provisional de obras se realizará de acuerdo con el procedimiento previsto en este Estudio de Seguridad. El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudieran transportar todas las señales y las balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica, etc. Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia y seguridad de la señalización en horario nocturno.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, a través de la zona vedada al tráfico, o bien desde el acerado, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- En la retirada de la señalización, se procederá en orden inverso al de su colocación.
- En los entronques de las carreteras con los diferentes caminos de acceso a las zonas de obra se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Estudio de Seguridad, por medio de señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.
- Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado. Igualmente será de aplicación a aquellas máquinas que sean de cadenas, para lo cual, éstas deberán ser cargadas en góndolas para poder cruzar a la zona de vía que sea necesaria. Sólo se permitirá el cruce directo en la medida en que éste se autorice por el titular de la carretera, se haya instalado el modelo de señalización oportuno conforme a la citada Norma 8.3. IC, y existan señalistas en el punto de cruce que regulen las maniobras convenientemente uniformados con ropa de alta visibilidad y comunicados mediante emisora.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de los asientos destinados a tal fin.
- Se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad independientemente de la duración del desplazamiento.
- Las zonas de los vehículos destinadas al transporte de personas permanecerán limpia de herramientas, señales, elementos de balizamiento, etc.
- La retirada o colocación de señales, herramientas, etc. sobre los vehículos no se hará, bajo ningún concepto, con estos en marcha.
- Diariamente y antes de la salida de los vehículos a los tajos se realizarán la comprobación del correcto funcionamiento de los frenos y dirección, las luces y los rotativos destellantes, la batería de la señalización móvil y de la flecha luminosa, el enganche y demás dispositivos de los remolques de señalización, la bocina dé marcha atrás, etc.

7.3.1. Medidas de señalización obligatorias

- El contratista deberá cumplir el Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación.
- Las señales informativas, de peligro o de limitación serán las previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, en la Norma de Señalización 8.3-I.C.
- Previo al montaje de cualquier tipo de señalización en la vía pública se habrán obtenido los permisos necesarios por parte de la administración pública correspondiente.
- 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, ya en el proyecto,

ya en el PSYS. 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 resaltos 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.
- Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.
- 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.
- 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.
- Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.
- Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.
- 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. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras 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 (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), 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 posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.
- El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.
- 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.

7.3.2. Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- 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. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario 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.

- 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.
- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:
- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará 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 para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

7.3.3. Medidas para corte 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.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.
- 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. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue 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, el señalista 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".

7.4. ACTUACIONES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El PSYS de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el PSYS:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente. Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

7.5. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE AL DAÑO A TERCEROS

Se señalizarán los accesos a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, y se protegerán por medio de valla autónoma metálica. En el resto del límite de la zona de peligro se impedirá el acceso de terceros ajenos por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Con el fin de evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y maquinaria.

Se señalará la existencia de zanjas, huecos y desniveles para impedir el acceso a ellas a toda persona ajena a las mismas y se vallará toda la zona peligrosa debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche con el fin de evitar daños al tráfico y a las personas que tengan que atravesar la zona de obras.

Además, se tomarán las siguientes medidas de protección y señalización:

- Barandillas de limitación y protección.
- Señales de paso.
- Señales de seguridad.
- Cerramientos provisionales.

7.6. PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES

PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Demolición y levantamiento de firmes	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes Monos de trabajo Gafas antiproyección de partículas Protectores auditivos Mascarillas antipolvo Fajas antivibratorias
Excavación por medios mecánicos, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo	Cascos de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo para los señalistas Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas Monos de trabajo y trajes de agua para los señalistas Fajas antivibratorias
Excavación con explosivos	Cascos de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo para los trabajos posteriores a la detonación Gafas de seguridad para perforistas Petos reflectantes para los peones señalistas Monos de trabajo Fajas antivibratorias
Terraplenes y rellenos	Casco de seguridad Botas de seguridad Fajas antivibratorias
Excavación en zanja	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes de lona Traje de agua Mono de trabajo Fajas antivibratorias
Extendido de tierra vegetal	Casco de seguridad Botas de seguridad Fajas antivibratorias
Bulonamiento	Cascos de seguridad Botas de seguridad Mascarillas antipolvo Gafas de seguridad para perforistas Monos de trabajo Fajas antivibratorias
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA	
Excavación de cimentación superficial	Casco de seguridad Botas de seguridad Mono de trabajo Fajas antivibratorias
Ferrallado de tableros y alzados	Casco de seguridad Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes de cuero para los ferrallistas Gafas de protección para el operario de la cortadora radial Cinturón portaherramientas para los ferrallistas Arneses de seguridad
Puesta en obra de hormigón armado en alzado y elementos elevados	Casco de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Botas de seguridad impermeables Botas de goma, guantes dieléctricos y gafas antisalpicaduras para la fase de vibrado Arneses de seguridad
Colocación de vigas pretensadas	Casco de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Botas de seguridad impermeables Arneses de seguridad Fajas antivibratorias
FIRMES Y PAVIMENTOS	
Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente	Faja antivibratoria Botas de seguridad con protección térmica Guantes protectores Mascarilla respiratoria Peto reflectante Mono de trabajo Protección solar
Fresado de pavimento bituminoso	Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores

PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
	Peto reflectante Mascarilla antipolvo Gafas antiimpactos para el conductor de la barredora Trajes impermeables
Extendido de suelo-cemento	Casco de seguridad Botas de seguridad Fajas antivibratorias Mascarillas antipolvo
SERVICIOS AFECTADOS	
Conducciones	Guantes protectores Botas de seguridad Mono de trabajo Botas de goma y guantes dieléctricos y para líneas de energía eléctrica
Parcheo de vial secundario deteriorado por la maquinaria de obra	Botas de seguridad Guantes protectores Peto reflectante Mono de trabajo Sombrero de protección solar
Colocación de la señalización provisional de desvío	Botas de seguridad Guantes protectores Peto reflectante Mono de trabajo
ACTIVIDADES DIVERSAS	
Replanteo y trabajos topográficos en obras de movimientos de tierra	Chalecos reflectantes Mascarilla antipolvo Casco de seguridad Traje de agua Botas de agua Botas de seguridad
Cuneta de hormigón en mediana o lateral	Botas de seguridad Guantes protectores Faja antivibratoria Ropa reflectante Traje de agua
Tubo o marco de hormigón prefabricado colocado en zanja	Casco de seguridad Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Traje de agua Arnés de seguridad
Trabajos de cerramiento	Casco de seguridad Botas de seguridad Mono de trabajo Guantes protectores Gafas de protección para el operario de la cortadora radial

PROTECCIONES INDIVIDUALES MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
	Arnés de seguridad
Colocación de pantalla acústica	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes protectores Arneses de seguridad Fajas antivibratorias
Jalonamiento	Casco de seguridad Botas de seguridad Guantes protectores Mascarillas antipolvo Fajas antivibratorias
Trabajos de revegetación e hidrosiembra	Casco de seguridad Botas de seguridad impermeables Guantes protectores Mascarillas antipolvo Mono de trabajo

7.7. PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Demolición y levantamiento de firmes	Balizamiento en zona afectada con cordón y cinta naranja de polietileno Balizamiento de acuerdo con la norma 8.3-I.C., si existe tráfico próximo Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
Excavación por medios mecánicos, incluso transporte a vertedero o lugar de empleo	Balizamiento o vallado del tajo Balizamiento y señalización de caminos públicos y de obra Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehículos Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en bordes de la explanación Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados Máquinas dotadas de equipamientos adecuados de ventilación y/o acondicionamiento de aire
Excavación con explosivos	Cumplimiento de toda la normativa respecto al almacenaje, manejo y utilización de explosivos

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
	Extintores y botiquín en los carros perforados Vigilancia de todos los accesos y proximidades mediante operarios, señales ópticas o acústicas Balizamiento de la zona Señalización de todos los barrenos Refugios adecuados Equipos de comunicación
Terraplenes y rellenos	Organización del tráfico Vallado de tramos Riegos con cuba Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
Extendido de zahorra	Organización del tráfico Vallado de tramos Riegos con cuba Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Accesos a la explanación debidamente acondicionados
Excavación en zanja	Entibación de las paredes Vallado perimetral Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes Pasos estables protegidos con barandilla Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
Extendido de tierra vegetal	Organización del tráfico Vallado de tramos Riegos con cuba Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación Accesos a la explanación debidamente acondicionados
Bulonamiento	Balizamiento o vallado del tajo Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Redes de protección de caídas Plataformas de trabajo con barandilla de 90 cm Accesos adecuados a las plataformas de trabajo Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados Si el elemento está cerca de vías de servicio, señalización, defensa y balizamiento de acuerdo con norma 8.3-IC
ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA	
Excavación de cimentación superficial	Valla bionda alrededor del cimiento, en cimentaciones próximas a vías de servicio

Activar Windows
Configuración para act

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
	Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes Balizamiento de la excavación
Ferrallado de tableros y alzados	Si la pila o dintel está cerca de vías de servicio señalización, defensa y balizamiento de acuerdo con norma 8.3-IC Redes de protección de caídas Plataformas de trabajo con barandilla de 90 cm Accesos adecuados a las plataformas de trabajo Tapones de ferralla en las esperas Ganchos con pestillo de seguridad
Puesta en obra de hormigón armado en alzado y elementos elevados	Barandillas de 90 cm de altura Accesos adecuados a las plataformas de trabajo Si el elemento está cerca de vías de servicio, señalización, defensa y balizamiento de acuerdo con norma 8.3-IC Cuadros eléctricos con protección diferencial
Colocación de vigas pretensadas	Accesos adecuados a los puntos altos de trabajo Tubos metálicos embutidos en las vigas centrales para el anclaje de los arneses de seguridad Si el elemento está cerca de vías de servicio, señalización, defensa y balizamiento de acuerdo con norma 8.3-IC Cuadros eléctricos con protección diferencial
FIRMES Y PAVIMENTOS	
Extendido y compactación de aglomerado bituminoso en caliente	Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria Señalistas en los puntos de cruce Señalización y balizamiento de vías de servicio y del tráfico de obra Agua potable Extintores a bordo de las máquinas de extendido Plataforma antideslizante en la extendedora Señalización y carteles de "Peligro, sustancias muy calientes" y "No tocar, alta temperatura"
Fresado de pavimento bituminoso	Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria Señalización y balizamiento de vías de servicio y del tráfico de obra

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
	Piso antideslizante de la fresadora
Extendido de suelo-cemento	Organización del tráfico Vallado de tramos Riegos con cuba Señalistas en puntos de cruce Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Accesos a la explanación debidamente acondicionados
SERVICIOS AFECTADOS	
Conducciones	Entibación zanja Balizamiento en zanjas y tajos abiertos Escalera con calzos antideslizantes Cuerdas guía Accesos adecuados a las plataformas de trabajo en líneas aéreas Cuadros eléctricos con protección diferencial Señalización normalizada
Parcheo de vial secundario deteriorado por la maquinaria de obra	Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria Señalización y balizamiento de vías de servicio y del tráfico de obra Extintores Señalización y carteles de "Peligro, sustancias muy calientes" y "No tocar, alta temperatura" en los lugares adecuados de la cuba
Colocación de la señalización provisional de desvío	Señales luminosas en el camión portaseñales
ACTIVIDADES DIVERSAS	
Replanteo y trabajos topográficos en obras de movimientos de tierra	Escaleras u otros medios adecuados para los accesos a puntos altos o profundos Utilización de estaquillas con señal reflectante
Cuneta de hormigón en mediana o lateral	Balizamiento y señalización móviles Señalistas delante y detrás del tajo provistos de señales de mano y walkietalkies Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la maquinaria
Tubo o marco de hormigón prefabricado colocado en zanja	Entibación zanja Calzos y piezas de madera para acopio de materiales Pasarelas con barandilla rígida Balizamiento en zanjas y tajos abiertos Escalera con calzos antideslizantes Cuerdas guía Señalización normalizada
Trabajos de cerramiento	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados Máquinas dotadas de equipamientos adecuados de ventilación y/o acondicionamiento de aire

Activar Windows
Ir a Configuración para act

PROTECCIONES COLECTIVAS MÍNIMAS EXIGIBLES EN EL PROYECTO	
	Escalera con calzos antideslizantes Cuerdas guía Señalización normalizada
Colocación de pantalla acústica	Accesos adecuados a los puntos altos de trabajo Barandillas de 90 cm de altura Si el elemento está cerca de vías de servicio, señalización, defensa y balizamiento de acuerdo con norma 8.3-IC Cuadros eléctricos con protección diferencial
Jalonamiento	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados Señalistas en los puntos de cruce Agua potable Escalera con calzos antideslizantes Señalización normalizada
Trabajos de revegetación e hidrosiembra	Organización del tráfico Señalistas en los puntos de cruce Vallado de tramos Riegos con cuba Señalización normalizada Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación

8. MEDIDAS DE VIGILANCIA. PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS

En cumplimiento con la legislación vigente, será necesaria la presencia en obra de un recurso preventivo para aquellas actuaciones que aparecen reflejadas en el artículo 32.bis de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, ampliada y modificada mediante la Ley 54/2003*.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Así mismo, al encontrarnos en una obra de construcción es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la Disposición adicional única del R.D. 1627/1997, referente

a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción ampliada mediante el R.D. 604/2006.

Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción:

"La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este Real Decreto, con las siguientes especialidades:

- *El PSYS determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.*
- *Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.*
- *Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del PSYS en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto."*

En este apartado se van a indicar las actividades a realizar en esta obra que presentan riesgo especial y en las que, por tanto, es obligatoria la presencia de recurso preventivo. Además de estas actividades el contratista deberá analizar aquellas que aquí no se han indicado pero que por las circunstancias de la obra o por posibles interferencias lleven asociado un riesgo especial y por tanto también sea necesaria la presencia de recurso preventivo.

Asimismo, el empresario deberá definir en el PSYS la forma que permita facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de los recursos preventivos, de acuerdo con el artículo 22 bis del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

A continuación, se indican las actividades que presentan riesgo especial y por tanto es obligatoria la presencia de recurso preventivo.

Con carácter general será obligatoria la presencia de recursos preventivos en las actividades que presenten:

- Trabajos con riesgo eléctrico o en proximidades de líneas eléctricas aéreas.
- Actuaciones en las que haya interferencias entre varias máquinas en un tajo.
- En aquellas actuaciones con peligro de caída de altura.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

Además, se necesitará la presencia de recurso preventivo en las siguientes fases de obra:

- Movimiento de tierras.
- Izado de cargas.
- Montaje de vía y trabajos en proximidad de vías con circulación.
- Montaje de elementos prefabricados.
- Trabajos eléctricos.

Se debe incluir un recurso preventivo de las actuaciones que se realizan con la presencia de los pilotos de seguridad de la contrata y se deberá realizar un protocolo de actuación para regular el riesgo de arrollamiento.

9. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

9.1. CENTROS MÉDICOS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS

A continuación se adjuntan los datos de los centros médicos más próximos al emplazamiento de la obra, así como los teléfonos de contacto. También de otros servicios de emergencia para situaciones diversas. No obstante, el contratista será responsable de actualizar y desarrollar esta información en el PSYS, así como procurar informarse de todos aquellos servicios de emergencia que puedan ser de utilidad para la obra, así como de la difusión de esta información entre los trabajadores, indicando las vías de evacuación a los trabajadores en los diferentes tramos, dejando copia en los vehículos.

Se deberán realizar simulacros de evacuación en caso de accidente para comprobar el conocimiento de los trabajadores del plan de emergencias de la obra.

9.1.1. Hospitales

- Hospital Público Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Ctra. Madrid- Cartagena S/N. 968 369 500
- Hospital Público Morales Meseguer, Av. Marqués de los Vélez, 22. 968 360 900
- Hospital Público Reina Sofía, Avda. Intendente Jorge Palacios, 1. 968 359 000
- Hospital Privado Viamed San José, Calle Maestra Lola Meseguer S/N. 968 800 600
- Hospital Privado de Molina de Segura, Calle Asociación S/N, Molina de Segura. 968 644 030

9.1.2. Centros de salud

- Centro de Salud Público de Alcantarilla – Sangonera, Calle Mallorca, S/N, 30820 Alcantarilla. 968 805 892

- Ambulatorio Público de Alcantarilla Casco Urgencias, Calle Alcalde Pedro Cascales Vivancos, 17, Alcantarilla. 968 800 312

9.1.3. Emergencias

- Teléfono único de Emergencias: 112
- Insalud Servicio Especial de Urgencias: 061
- Guardia Civil de El Palmar, Calle Aljorra, 0 S N, El Palmar. 968 55 00 03
- Protección Civil Alcantarilla. Avda. del Príncipe, 148, Alcantarilla.

9.1.4. Información toxicológica

- Servicio permanente: 91 562 04 20

9.2. PARQUES DE BOMBEROS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS

- Consorcio Extinción Incendios y Salvamento, Calle Calasparra, S/N, Sangonera la Seca. 968 706 677
- Parque de Bomberos de Alcantarilla, Calle del Alcalde Francisco Hernández Aráez, Alcantarilla. 968 898 010
- Parque de Bomberos San Ginés. Calle Escultor Roque López, S/N, San Ginés. 968 881 800

9.3. SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

El contratista concretará en el PSYS la forma de llevar a cabo la presencia de recursos preventivos en la obra.

La empresa contratista deberá disponer en obra de una Organización Preventiva. Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales. BOE nº 269, de 10 de noviembre serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

Los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo La Empresa contratista dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud para cumplimiento a lo establecido en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios.

Las misiones específicas del personal formado en primero auxilios serán las que siguen: Intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones en que se produce un accidente, substrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él. El personal formado tendrá preparación para redactar un primer parte de accidente como ya se indicó al tratar del apartado referente al botiquín.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un trabajador formado en primeros auxilios.

En carteles debidamente señalizados, y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios, segundo, avisar a los Servicios de Prevención tal como se establece en el Reglamento de los Servicios de Prevención y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la Empresa, y tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles colectivos o individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos, se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

9.4. ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN

Los trabajadores en su actividad profesional, están expuestos a contraer diversas enfermedades como consecuencia directa de las modificaciones ambientales introducidas por el propio trabajo.

Las enfermedades profesionales más importantes que pueden incidir en los trabajadores adscritos en la ejecución de esta obra son:

La sordera profesional

Las etapas de la sordera profesional son tres:

- El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero, a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo, comienza a notar los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de compresión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera de este período es transitoria.
- Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se separa de medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por exploración.
- Tercer período, de latencia sub-total. El operario no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este periodo aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

Si el sonido pasa de 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los graves.

Las medidas preventivas en la lucha contra el ruido se establecerán procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas, y protegiendo a los trabajadores mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

La silicosis

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene silice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico, debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores. Es la más común y la más grave de todas las neumoconiosis.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso ni andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centím, y aparece tos seca y dolor de pecho.

Las prevenciones tienen por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riego de agua. También con vigilancia médica.

La protección individual se obtiene con mascarilla anti polvo.

La dermatosis profesional

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos. La mayoría son de contacto, y de estas, pude decirse que la mitad son de tipo alérgico. La lesión se limita a la zona de contacto de la piel, causando enrojecimiento y vesiculación, hasta la formación de ampollas.

Se cura cuando cesa el contacto con el agente que lo provoca (se ayuda con tratamiento dermatológico).

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes, y usando para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

Enfermedades osteoarticulares

Las vibraciones mecánicas, dependiendo de su frecuencia, producen diferentes efectos sobre el organismo pudiente dar lugar a enfermedades profesionales (afectación osteoarticular).

Se presentan fundamentalmente en trabajadores como picapedreros (personal destinado a la demolición) que utilizan herramientas neumáticas y eléctricas que transmiten vibraciones al sistema mano – brazo generando un riesgo local de daño vascular, neurológico o muscular-esquelético (martillos neumáticos, taladros, sierras mecánicas, desbrozadoras, etc) o que utilizan vehículos industriales como camiones, carretillas y tractores, que transmiten vibraciones al “cuerpo completo del trabajador”.

Como enfermedades locales más significativas podemos citar, a nivel de mano, la de dedo muerto. Que puede aparecer después de 1 o 2 años trabajando y sólo en la zona afectada; a nivel de carpo, la enfermedad de Kienbock o necrosis semilunar, que, aunque rara, puede ocasionar la impotencia de la mano, con dolor en el carpo; lesiones musculares, nerviosas (neuropatías) u osteoarticulares (artrosis), etc y a nivel del cuerpo las discopatías dorso lumbares.

Medicina preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físico, psíquicos, alcohólicos y resto de las toxicomanías

peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra, así como los preceptivos al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de empresas subcontratadas para esta obra.

En los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los facultativos, se detectará lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico psíquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados, en especial al personal encargado del manejo de la maquinaria que, además de estar en posesión de los oportunos permisos, pasará los test adecuados al uso de dicha maquinaria.

9.5. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES

Según el Capítulo III, artículo 15, puntos 1 y 2 del Real Decreto número 1627/1997 de 24 de octubre, en conformidad con el artículo 18 de la *Ley de prevención de Riesgos Laborales*, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

En esta formación, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario.

Todos los trabajadores que accedan a obra, de acuerdo con la legislación vigente, deberán haber recibido previamente formación en Seguridad y Salud sobre los riesgos y medidas preventivas propios de su trabajo.

Esta formación según el convenio que afecta al sector de la construcción será, como mínimo, la equivalente al "Segundo ciclo de formación en prevención de riesgos laborales del sector de la construcción: formación por puesto de trabajo o por oficios" que tendrá una duración mínima de 20 horas (14 horas son teóricas comunes a todos los oficios más las 6 horas específicas por puesto de trabajo) y cuyo contenido lo fijan el propio convenio. Dicha formación podrá ser de 6 horas cuando concurran circunstancias tales como que ya se haya realizado algún módulo de 20 horas o que el trabajador haya cursado previamente la formación de nivel básico de prevención para el sector de la construcción.

A quienes vayan a ejercer como recurso preventivo en la obra se les exigirá, como mínimo, el nivel básico de prevención en la construcción, cuyo contenido formativo se especifica en el convenio y tendrá una duración mínima de 60 horas.

Será obligación del contratista impartir información específica a todos los trabajadores que participen en la obra, entre la que se incluirá información sobre las medidas de emergencia y evacuación. Esta información deberá quedar documentada.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas, que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos, así como en los colindantes.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

El Contratista deberá asegurarse de la recepción del PSYS por parte de sus subcontratas para posibilitar la información de éstas a sus trabajadores.

9.6. ACTUACIONES ANTE ACCIDENTES

La presencia de accidentados requiere una actuación inmediata para auxiliar a dichas personas y alejarlas del origen del suceso. La evacuación de la víctima, en caso de que la zona o la situación sean insegura, se debe realizar de forma rápida, eficaz y segura. Es muy importante reconocer la gravedad del accidente (leve, grave o muy grave) así como la necesidad de traslado y movilización de la víctima, que si no es necesario será mejor no moverla, especialmente si se sospecha de daños en la columna vertebral.

Son premisas importantes: conservar la calma; evitar aglomeraciones en el entorno del accidentado o dominar la situación; no mover al accidentado hasta que no se haya hecho una valoración primaria de la situación y, bien la levedad de las lesiones, bien la peligrosidad del entorno, lo permita o requiera respectivamente; examinar al accidentado valorando la necesidad de ayuda externa; tranquilizar a la víctima consciente; mantenerla caliente; no dar medicación y tener presente la incompatibilidad del agua con determinadas lesiones o cuando se desconozca el alcance de las mismas.

La persona que presencie o se encuentre con un accidente laboral activará el sistema PAS (Proteger, avisar, socorrer):

- **Proteger** al accidentado asegurando la zona para que no ocurra otro accidente.
- **Avisar** de forma inmediata a su responsable directo y/o al equipo de primeros auxilios conforme al procedimiento establecido en la empresa. En caso de ser necesario, se procederá a avisar a los servicios de intervención externos (personal sanitario, servicios médicos especiales, ambulancias, bomberos, Protección Civil, Policía...) y se coordinarán con ellos en todas las actuaciones posteriores.
- **Socorrer** aquellas lesiones leves sobre las que se pueda actuar, con los medios disponibles en el botiquín. Para ello previamente se llevará a cabo una valoración primaria verificando las constantes vitales (consciencia, respiración, pulso), y posteriormente una valoración secundaria de lesiones (hemorragias, heridas, fracturas, quemaduras...).

La movilización del accidentado, como ya se ha comentado, solo se llevará a cabo cuando sea necesario para proteger a la víctima de otros riesgos o cuando la gravedad lo permita, y se realizará según el procedimiento descrito por la empresa, en función del número de socorristas disponibles. Es fundamental hacerlo con el herido totalmente inmovilizado, evitando doblar la columna vertebral o el cuello y apoyado sobre un mismo plano duro y boca arriba.

Respecto a la evacuación de un accidentado, se estudiará la forma en que se va a llevar a cabo así como los medios disponibles a utilizar. En el caso de que el accidente ocurra en el interior del túnel, en cualquiera de los frentes, y sea necesaria la evacuación del herido, se realizará por la salida de emergencia hacia el exterior existente, mediante la camilla o el vehículo de obra, que han de estar disponibles.

Si el accidente es leve, el traslado será hasta el botiquín de obra donde le prestará una primera asistencia el equipo de primeros auxilios y posteriormente, en caso de ser necesario, se le trasladará a la Mutua de Accidentes que tenga concertada la empresa.

Si el accidente es grave o muy grave, se avisará en caso de existir al personal sanitario de la obra y a la ambulancia informando de lo ocurrido; en cualquier otro caso, al teléfono de emergencias 112, desde donde se darán instrucciones sobre cómo actuar y solicitarán la ayuda externa. En este caso no se moverá al accidentado hasta que llegue la ayuda, que será recepcionada en el punto de reunión por el personal designado para ello. Cuando por la urgencia haya que sacarlo, como se ha descrito, se utilizará la camilla o el vehículo de obra, con la máxima precaución, tal y como se ha explicado anteriormente.

Se tendrá en cuenta que, en la medida de lo posible, se debe dejar un carril libre para que pueda acceder un vehículo.

Para rescate de trabajadores accidentados a diferente altura (pozos, desmontes, terraplenes...) se podrá utilizar una camilla tipo “piragua” o una jaula de trasporte de personal con camilla.

9.7. ACTUACIONES FRENTE A CONTACTO ELÉCTRICO O CAÍDA DE LÍNEA

9.7.1. Contacto eléctrico

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma, 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 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.
- 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.

Como norma general destacamos: 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, y, hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no efectuar los primeros auxilios a la víctima.

Las normas anteriormente contempladas 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. 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.

9.7.2. Caída de línea

En el caso de que se produzca una 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.

9.8. ACTUACIONES ANTE GOLPES DE CALOR

Es evidente que aquellas personas que sufren enfermedades debilitantes (por ejemplo, las lesiones cardiacas), resisten peor el ataque térmico. Cuando hace mucho calor el corazón debe realizar un esfuerzo adicional. Esto puede ser excesivo para un paciente cardiovascular. Pero estos casos son consecuencia de problemas patológicos. La preocupación para los fisiólogos es por qué sufren estos problemas de calor las personas médicamente sanas. Si usted sufre alguna enfermedad cardiovascular hágalo saber a la oficina de obra.

- Ante la aparición de los síntomas se debe trasladar al afectado a un lugar a la sombra, fresco y tranquilo; hacer que mantenga la cabeza un poco alta, intentar refrescarlo mojándole la ropa, aplicarle hielo en la cabeza, darle de beber agua fresca o un poco salada, y solicitar ayuda médica.
- En casos no muy graves, y si el paciente está dispuesto, pueden proporcionársele bebidas que favorezcan la rehidratación, como agua con sal (1 cucharada de sal por litro de agua).
- El golpe de calor ocurre cuando la temperatura corporal rebasa los 40° centígrados y está acompañada de pulso fuerte y rápido, que pronto se torna débil, a la vez que disminuye la frecuencia respiratoria.
- Es importante saber que el golpe de calor debe ser tratado inmediatamente, porque puede provocar la muerte del trabajador.
- Está demostrado que las altas temperaturas perjudican el normal funcionamiento de los organismos que forman el cuerpo humano. Pero es un problema generalizado. A pesar de que existen ciertos grupos de riesgo, nadie está libre de sufrir problemas por el calor.
- Elaborar una lista de las provisiones necesarias: agua, recursos para proporcionar sombra, cremas de protección solar, etc. También se deben determinar las cantidades necesarias en función del número de trabajadores y la duración de la obra.
- Elaborar un Plan de emergencias específico para determinar el procedimiento de actuación en caso de daños relacionados con el calor, que incluya la previsión de los servicios externos de emergencia, el personal encargado de actuar para proporcionar los primeros auxilios, la formación requerida por estos y cualquier otro recurso necesario.
- Es conveniente disponer de los datos de temperaturas y humedad de cada día, así como de los previstos para los días inmediatos, de forma que la empresa pueda anticiparse a fenómenos de calor extremo y planificar medidas para proteger a los trabajadores que vayan a estar expuestos. Estos datos están disponibles en la Agencia Estatal de Meteorología y pueden consultarse a través de internet: www.aemet.es
- Programar, cuando sea posible, la adaptación de los horarios de trabajo, turnos, etc., y planificar los ciclos de trabajo/descanso que, en su caso, sean necesarios.
- Proporcionar a los trabajadores formación e información necesarias, sobre la exposición al calor.
- Comprobar que, en los reconocimientos médicos, cuando estos se realicen, se valora la posibilidad de que los trabajadores se expongan a temperaturas extremas y que son aptos para ello, y prever medidas para adaptar el puesto a cada trabajador si fuera necesario.
- Considerar la aclimatación del trabajador
- La atención al afectado pasará por intentar bajar la temperatura corporal. Para ello, aplicaremos agua fresca, ventilación y le colocaremos en lugar sombrío.

Se indican aquí los síntomas del afectado con la intención de un más rápido diagnóstico:

- Síntomas generales:
  - Dolor de cabeza y mareos.
  - Náuseas y vómitos.
  - Crisis convulsiva.
  - Aumento en la frecuencia cardiaca y respiratoria.
  - Pulso irregular.
  - Temperatura interna superior a 40,5 0C.
- Síntomas cutáneos:
  - Piel muy caliente, seca y enrojecida.
  - Ausencia de sudor.
- Síntomas neurosensoriales:
  - Agitación, confusión.
  - Disminución o pérdida del nivel de consciencia, confusión y desmayo.

9.9. ACTUACIONES ANTE DESCARRILAMIENTO DE MAQUINARIA DE VÍA

Contemplamos de manera general, que un descarrilamiento es la salida fuera de los carriles de guiado, que de manera intempestiva y no controlada sufre un vehículo ferroviario.

Las causas de un descarrilamiento pueden ser numerosas, así como la tipología del vehículo descarrilado.

En consonancia con el párrafo anterior, los procedimientos y/o procesos para retornar el vehículo a su posición de circulación, también son diversos.

Si bien en las fases constructivas no existe por definición un procedimiento documentado de las etapas a seguir, si existe una rutina basada en la experiencia del personal con responsabilidad en la circulación.

Factores de interés son los siguientes:

Partiendo de la base de que no hay dos descarrilamientos iguales, ni siquiera parecidos, clasificamos por analogía del tipo de material los siguientes:

- Descarrilamiento de material motor (locomotoras).
- De maquinaria pesada de vía (bateadora, perfiladora, estabilizador).
- De maquinaria liguera de vía (dresinas, vagonetas, ferro-camiones).
- De vehículos bi-viales (vehículos mixtos vía carretera – vaiacar, mixtas, cargadoras).
- De vehículos autopropulsados de obra (amolador, auscultador).
- De composiciones autopropulsadas (trenes automotores diesel o eléctricos durante las fases de pruebas).
- Material remolcado (vagones remolcados por unidades tractoras).

En relación a la zona donde se produce el descarrilamiento, contemplamos los siguientes escenarios:

- Plena vía general.
- Zona de agujas.
- Bases de trabajos.

Para finalizar la clasificación se contempla la zona de infraestructura a la hora de evaluar los socorros requeridos, siendo valorables las siguientes:

- Descarrilo en trinchera o en terraplén.
- Descarrilo en curva (se sopesa la posición exterior/interior del vehículo descarrilado.
- Descarrilo sobre estructura (viaductos o puentes).

El proceso que se sigue cuando se produce el descarrilamiento es generalmente el siguiente:

- Se produce el accidente y se comunica la noticia a la oficina de circulación, que protege y reordena el tráfico ferroviario de construcción en relación a la incidencia.
- Se realizarán tres preguntas básicas: ¿hay víctimas o accidentados?, ¿se transportan mercancías peligrosas?, ¿hay interceptación del gálibo de otras vías?
- Con las respuestas a cada una de las cuestiones, se disparan los siguientes avisos en orden de prioridad relacionada con la existencia de personas afectadas o de mercancías peligrosas.
- Se valora teniendo en cuenta los factores anteriormente descritos, la necesidad del empleo de elementos singulares para encarrilar el material. Se realiza la toma de datos de campo (medidas, fotografías), toma de declaraciones al personal interviniente en la incidencia (maquinista, encargado de trabajos, etc) y extrae o solicita el reporte de los registros de velocidad del vehículo cuando éste posee de este dispositivo.
- Los elementos que habitualmente se utilizan para encarrilar el material accidentado, son: grúas ferroviarias, grúas de carretera, gatos mecánicos, gatos hidráulicos, gato "Lukas", o encarriladeras.
- Las grúas ferroviarias se emplean cuando el acceso hasta el punto de la incidencia es complicado o inaccesible para las grúas de carreteras (estructuras, etc.) o cuando la masa que se ha de levantar en relación al punto de tiro de la grúa, dista mucho de la vía.
- Las grúas de carretera se emplean en aquellas incidencias de fácil acceso y donde la masa que se debe levantar está en tolerancia con el posicionamiento de la grúa.
- Los gatos mecánicos se utilizan para elevar vehículos de poca masa (menos de 10 tm) siempre que el descarrilamiento haya finalizado con las ruedas muy próximas al carril.
- Los gatos hidráulicos sustituyen a los mecánicos cuando la masa es superior a las 10 tm. Estos gatos son de corto recorrido de elevación, y se complementan con el calzado del vehículo con tacos de madera durante su izado. A estos gatos se les conoce como "gatos de cazuela" o "gatos de media luna".
- El gato "Lukas" es un dispositivo hidráulico consistente en un gato elevador que dispone además de un desplazamiento perpendicular al eje de la vía y que se desplaza sobre una traviesa de duraluminio troquelada. Este sistema además de elevar la masa del vehículo descarrilado, permite ir aproximándole a la vía.
- Las encarriladeras son un dispositivo manual consistente en unas piezas a modo de cuña o tobogán que permite que la rueda descarrilada ruede y suba por ella hasta colocarse nuevamente sobre el carril. Dado que en un descarrilamiento lo habitual es que caiga más de una sola rueda, las encarriladeras se disponen en encarriladeras de mano derecha y de mano izquierda, y además en encarriladeras interiores y exteriores (también conocidas como pares o impares). Para conseguir tirar del vehículo descarrilado, en este caso es necesaria la potencia de tracción de un vehículo motor.
- Conseguido el encarrilamiento del material, se determina la afección del mismo al propio vehículo, a la superestructura (vía, instalaciones de seguridad, etc) y en su caso a terceros, determinando la posibilidad de reanudar o no el tráfico ferroviario por ese punto o la valoración de las limitaciones de velocidad que garanticen el paso de trenes hasta su reparación total.
- Finalizada la incidencia, se confecciona un informe de Incidencia/Accidentes en el que se comunica de manera oficial al cliente los hechos, las consecuencias de los mismos, las medidas correctoras y el grado de responsabilidad de los intervinientes (si lo hubiera).
- Finalizado el proceso, se realiza un seguimiento de situaciones similares con el fin de evitar nuevas incidencias.

9.10. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El Contratista principal elaborará un Plan de Evacuación y Emergencias específico para la obra, que será incorporado al PSYS. Este Plan de Emergencia debe ser conocido por todos los trabajadores y en especial aquellos implicados en la seguridad de la obra.

El Contratista principal deberá incluir en el Plan de Evacuación y Emergencias un organigrama de responsables y un protocolo de comunicación para cada tajo en caso de emergencia que deberá ir actualizando a lo largo de la obra.

El Plan de Emergencia deberá ser elaborado por el contratista principal en función de los procesos constructivos que el planteé y previa la aprobación de la dirección de obra.

Se debe facilitar este Plan a los recursos de emergencia de la zona (bomberos, protección civil, etc.), tanto para su análisis, como para su conocimiento preventivo. Su colaboración será fundamental a la hora de proponer la ubicación de las salidas de emergencia, medios de extinción, etc.

Para la elaboración y divulgación de los Planes de Emergencia se deben tener en cuenta entre otras, las recomendaciones de las Notas Técnicas de Prevención elaboradas y publicadas por en INSHT, a través de su página web http://www.insht.es

- NTP 45: Plan de emergencia contra incendios.
- NTP 361: Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia.
- NTP 390: La conducta humana ante situaciones de emergencia: análisis de proceso en la conducta individual.
- NTP 395: La conducta humana ante situaciones de emergencia: la conducta colectiva.
- NTP 436: Cálculo estimativo de vías y tiempos de evacuación.
- NTP 536: Extintores de incendio portátiles: utilización.
- NTP 181: Alumbrados especiales.

- NTP 511: Señales visuales de seguridad: aplicación práctica.
- NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización.

Además, el contratista deberá contemplar:

- La necesidad de coordinación con los planes de prevención y extinción de las otras empresas concurrentes, sopesando la posibilidad de simulacros conjuntos.
- Definición de los sistemas de extinción (extintores, mangueras, BIES portátiles...) y su situación. Situación en planos de la toma de agua y sus características.
- Sistemas de comunicación (emisoras y repetidores)
- Formación específica a los equipos de 1ª intervención.
- Medios de evacuación dispuestos.

La causa que propicia la aparición de un incendio es existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (palets, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.).

Si bien las causas primarias son las mismas, los riesgos de incendio en una obra son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes y diversos materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Esta situación hace que las medidas de prevención de incendios ocupen lugar prioritario.

Son medidas de carácter temporal de las que se servirá la contrata para llevar a buen término el compromiso de ejecución de la obra, entendiendo por medio provisionales de prevención los elementos materiales que empleará el personal de obra para, en su caso, atacar el fuego. Según la normativa UNE de Seguridad contra incendios, y de acuerdo con la naturaleza combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

- Clase A: Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales. La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.
- Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.
- Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales, en general no se usarán ningunos agentes exteriores empleado para combatir fuegos de la clase A, B –C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

Considerados los tipos de fuego, en este caso, la mayor probabilidad sería de los de clase A y clase B, por lo que los medios contraincendios se enfocarán preferentemente a lucha de tales tipos, sin descuidar los restantes.

En cualquier caso, las medidas previstas han sido consideradas para que el personal extinga o actúe contra el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, en tanto llegan los bomberos que han sido avisados inmediatamente.

Se proporcionan a continuación las medidas básicas del Plan de prevención y extinción de incendio que el Contratista deberá elaborar e incluirlo en la redacción del PSYS de la obra.

9.10.1. Medidas preventivas

- Formación e información a los trabajadores. Las medidas de prevención y actuación en caso de emergencias deben ser conocidas por todos los empleados. Deben existir referencias claras acerca de la persona con autoridad en caso de emergencia (por incendios o por cualquier otra cosa). Carteles con información básica (teléfono de emergencias, qué hacer en los primeros momentos de una emergencia, quién es la persona responsable) deben ser colocados en lugares de paso y fácilmente accesibles.
- Señalización de peligro. Se señalizarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios, como zonas de acopios de sustancias inflamables, explosivas o comburentes. Por ejemplo, gasoil, pinturas,
- productos químicos, plásticos, gomas, maderas. En estas zonas y sus proximidades no se deberá fumar, comprobando que se cumple esta medida.
- Mantener en buen estado la maquinaria. Un mal mantenimiento de la maquinaria puede originar un accidente que puede desembocar en un incendio; por ello es imprescindible que la maquinaria empleada se encuentre en buen estado, que no tenga pérdidas de combustible o aceite, y que disponga del extintor reglamentario con las revisiones pasadas.
- Disponer de los extintores obligados por ley. Se cumplirá la legislación vigente en cuanto al número mínimo necesario y localización de los extintores. Es necesario haber realizado las inspecciones periódicas anuales y los retimbrados correspondientes. Prever los elementos necesarios para contener y sofocar el incendio: agua, palas, acopios de arena, etc.
- Adecuado manejo de líquidos inflamables tanto durante su utilización como durante su almacenamiento.
- Presencia de medios adecuados para la extinción de pequeños incendios en los frentes de obra en los que se estén realizando trabajos con riesgo de provocar un incendio.
- Establecimiento de instrucciones claras y precisas acerca del control de los posibles fuegos que sea necesario realizar en la obra.

9.10.2. Realización de fogatas

Quedan terminantemente prohibidas en obra, dadas las características del entorno de la misma.

9.10.3. Medidas correctoras

En caso de comienzo de incendio se pondrá en marcha el operativo de emergencia previsto por el Contratista, que incluirán al menos las siguientes acciones:

- Valorar la gravedad de la emergencia.
- Avisar ayudas externas.
- Intentar apagar el fuego con los equipos disponibles en obra, sin emplear nunca material impregnado en sustancias peligrosas, o agua contaminada con estas sustancias.
- No obstaculizar las labores de los servicios de emergencia (policía, Guardia Civil, bomberos, Protección Civil).
- Evacuar la zona si es necesario.
- Asistir a los heridos.

Tras apagar el incendio debe procederse a retirar residuos, efectuar una limpieza y reaprovisionarse de material contra incendios.

9.10.4. Protecciones colectivas contra incendios

Adecuada señalización de advertencia (materias inflamables, explosivas), de prohibición (prohibición fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro). Se dispondrá de extintores portátiles homologados y convenientemente revisados.

9.10.5. Esquema operacional en caso de emergencia

El primer paso a seguir al detectarse un foco de incendio es dar la ALARMA ya sea de viva voz, ya sea usando algún teléfono, para que sea avisado el equipo de intervención.

Conato de emergencia

En la zona afectada, el Equipo de Primera Intervención (E.P.I.) realizará una primera intervención encaminada al control inicial de la Emergencia (desalojar preventivamente la zona, aislar el fuego e intentar apagarlo empleando el extintor adecuado). Este avisará al Jefe de Emergencia y si fuera necesario intervendrá el Equipo de Segunda Intervención (E.S.I.) con el equipo adecuado. Extinguido el conato, se restablecerá la situación de normalidad, reparándose los daños producidos si procede.

Emergencia general

Se deberá desconectar la corriente eléctrica si se utiliza agua en la extinción. Se avisará al Jefe de Emergencia o Intervención en su defecto. Este ordenará la aplicación del Plan de Evacuación y la llamada a Bomberos y demás ayuda exterior si esta es necesaria.

Llegada de bomberos

El jefe de Emergencia informará de la situación y los bomberos asumirán el mando.

Finalizada la emergencia

Previo informe favorable de los bomberos, el jefe de Emergencia ordenará el restablecimiento y realizará un informe del suceso procurando tomar las medidas necesarias para evitar su reaparición. Deberá llevar un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.

Actuación en caso de evacuación del accidentado

Se coordinarán todos los efectivos de forma rápida y eficaz.

En caso de que exista un accidentado de carácter leve:

- Se avisará a la persona responsable de ese tajo y a los servicios sanitarios para su transporte a un centro asistencial/hospitalario si la situación lo requiere, de conformidad a la línea de comunicación establecida en caso de emergencia o accidente.
- Existirá por tanto una hoja con los teléfonos de servicios de emergencia y recorridos para su traslado.

En caso de que exista un accidentado de carácter grave con necesidad de traslado:

- Se avisará a la persona responsable de ese tajo y a los servicios sanitarios para su transporte a un centro hospitalario, de conformidad a la línea de comunicación establecida en caso de emergencia o accidente.
- Existirá por tanto una hoja con los teléfonos de servicios de emergencia y recorridos para su traslado.
- Si el accidentado no se debe mover se esperará a la llegada del personal sanitario.

Instrucciones para la prevención de incendios

Se garantizará el cumplimiento con todo rigor de los procedimientos específicos de prevención establecidos y de todas las medidas necesarias para evitar el riesgo de incendios durante la ejecución de las obras.

Sin perjuicio de lo anterior se establece:

- disponer de extintores en plenas condiciones de uso, a pie de tajo y en los vehículos del personal encargado de los trabajos en obra.
- En periodos estivales y zonas de alto riesgo se desbrozará la zona sensible, siempre que sea posible, antes del inicio de los trabajos que sean susceptibles de provocar incendios.

- Cuando se realicen trabajos en zonas de alto riesgo se colocarán medios de protección eficientes contra chispas que puedan generarse en dichos trabajos.
- No se podrán realizar trabajos que puedan provocar incendio cuando haya condiciones atmosféricas adversas de fuertes vientos.
- Se realizará una correcta gestión de los residuos, especialmente aquellos que puedan actuar como foco de incendio.
- Toda maquinaria que se utilice en obra, tendrá las condiciones necesarias para que no pueda generar chispas o rozamientos que causen incendios.
- Los generadores o similares se colocarán en lugares adecuados o protegidos de manera que no sean un riesgo de incendio.
- En las zonas de riesgo se prohíbe fumar.
- En todo momento, el encargado de los trabajos, localizará las vías de agua que comunicará a bomberos y demás cuerpos de intervención en caso de ser necesario.
- Se procederá a avisar a los bomberos y protección civil, en caso de que el incendio no pueda ser sofocado por medios propios.
- Una vez sofocado el incendio, se procederá a retirar los residuos que se hayan podido generar, sobre todo si pueden ser peligrosos o contaminantes.
- Se realizará una reunión con el Jefe de Obra que a su vez podrá en conocimiento de todos los trabajadores estas medidas, tanto de la propia empresa contratista como de las empresas subcontratistas o trabajador autónomo, sensibilizando a todo el personal para que en todas sus actuaciones de riesgo sean conscientes del mismo y de las acciones a tomar.

9.11. PLAN DE EMERGENCIA

A la hora de llevar a cabo las actuaciones en la obra el contratista deberá elaborar un PLAN DE EMERGENCIA previamente autorizado por la dirección de obra que incluya todas las situaciones de emergencia que puedan presentarse.

Es muy importante asegurar la difusión de este plan entre los trabajadores y será conveniente señalizar con su extracto los puntos más concurridos de la obra.

Los objetivos del Plan son:

- Disponer de personal organizado, formado y adiestrado que garantice rapidez y eficacia en las acciones a emprender para el control de las emergencias, así como de los medios necesarios que las posibiliten.
- Tener informados a todo el personal de obra de cómo deben actuar ante una emergencia y en condiciones normales para su prevención.
- El Plan de Emergencia es de obligado conocimiento y cumplimiento para todo el personal de obra.
- Las distintas emergencias requieren la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento que se lleven a cabo las siguientes acciones:
  - LA ALERTA: Cuya función es poner en acción al personal de primera intervención e informar a los restantes equipos de emergencia.
  - LA ALARMA: Cuya función será la de ordenar la evacuación de las zonas de obra.
  - LA INTERVENCIÓN: Toda operación para el control de la emergencia.
  - EL APOYO: Para la recepción e información de los servicios de ayuda exterior (recepción e información a bomberos, acciones que facilitan la intervención, control de accesos, operaciones de corte de suministros, supervisión de equipos durante la emergencia, etc.).

9.11.1. Medidas de actuación en caso de emergencia

Uno de los aspectos que tradicionalmente se ha mostrado como crítico en la ejecución de obras lineales es el relacionado con la correcta gestión de las posibles emergencias que, llegado el momento, pueden surgir durante la ejecución de la obra.

Por ello, además de contar con un Plan de Actuación que detalle la organización de los medios a emplear (tanto humanos como materiales), los protocolos de comunicación y actuación, los protocolos de evacuación la previsión de simulacros y los protocolos de colaboración o conciertos con los servicios externos con competencias en la materia (centros sanitarios, bomberos, protección civil, etc.) será preciso disponer una serie de medidas concretas destinadas a la resolución de posibles emergencias.

Algunas de las situaciones de emergencia más importantes que pueden presentarse en las obras de ejecución y/o mantenimiento de vías ferroviarias son los incendios y explosiones, los accidentes laborales, la presencia de atmósferas nocivas o por causas climatológicas y orográficas del terreno.

El empresario contratista principal deberá planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su plan de seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

Deberán existir servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, con equipo completo de ambulancias camillas y medios auxiliares.

Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios.

El Contratista adjudicatario comunicará a través del PSYS, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de obra.

Comunicaciones en caso de emergencia o accidente:

- De forma general cualquier persona que detecte una situación de emergencia real o potencial debe actuar de forma inmediata y responsable avisando a su responsable directo e informando detalladamente de la situación concreta con todos los datos de los que disponga. Serán los responsables designados en el Plan de Emergencia, quienes deban activarlo y deberán avisar a

los servicios de emergencia externos (bomberos, ambulancias, etc.), conforme a las indicaciones e información que se le haya facilitado para casos de emergencia.

A modo de resumen se listan a continuación el conjunto de actuaciones a llevar a cabo por parte de todo el personal de esta obra en caso de emergencia:

- Si se detecta un accidente:
  - Prestar asistencia al herido.
  - Alertar al equipo de primeros auxilios.
  - Dar parte al Jefe de Emergencia.

- Si se detecta un incendio:
  - Dar la voz de alarma
  - Identificarse
  - Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la Emergencia.
  - Comprobar que reciben el aviso.
  - Utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
  - Indicar la situación del fuego, al Jefe de Intervención o miembros del Equipo de Intervención.
  - Regresar a su puesto de trabajo y esperar las órdenes oportunas.

- Si suena la alarma:
  - Mantener el orden.
  - Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
  - No regazarse a recoger objetos personales.
  - Salir ordenadamente y sin correr.
  - No hablar durante la evacuación.
  - Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
  - Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

El Contratista adjudicatario estará obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención dispuesta y su eficacia. Además incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

- Accidentes de tipo grave y leve:
  - Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

- Accidentes mortales:
  - Al Juzgado de Guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
  - Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

9.11.2. Medidas de actuación ante un riesgo grave o inminente

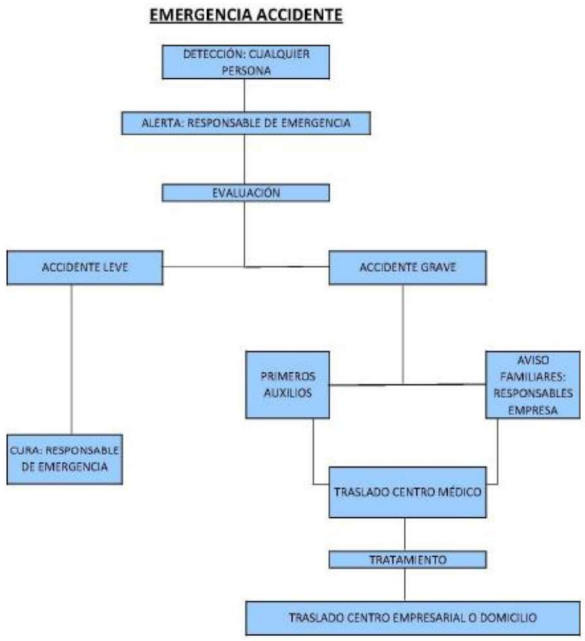
Riesgo grave

Actuaciones de todo el personal de esta obra en caso de riesgo grave:
- Mantener el orden.
- Atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No regazarse a recoger objetos personales.
- Salir ordenadamente y sin correr.
- No hablar durante la evacuación.
- Realizar la evacuación a ras de suelo en caso de obra cerrada y presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

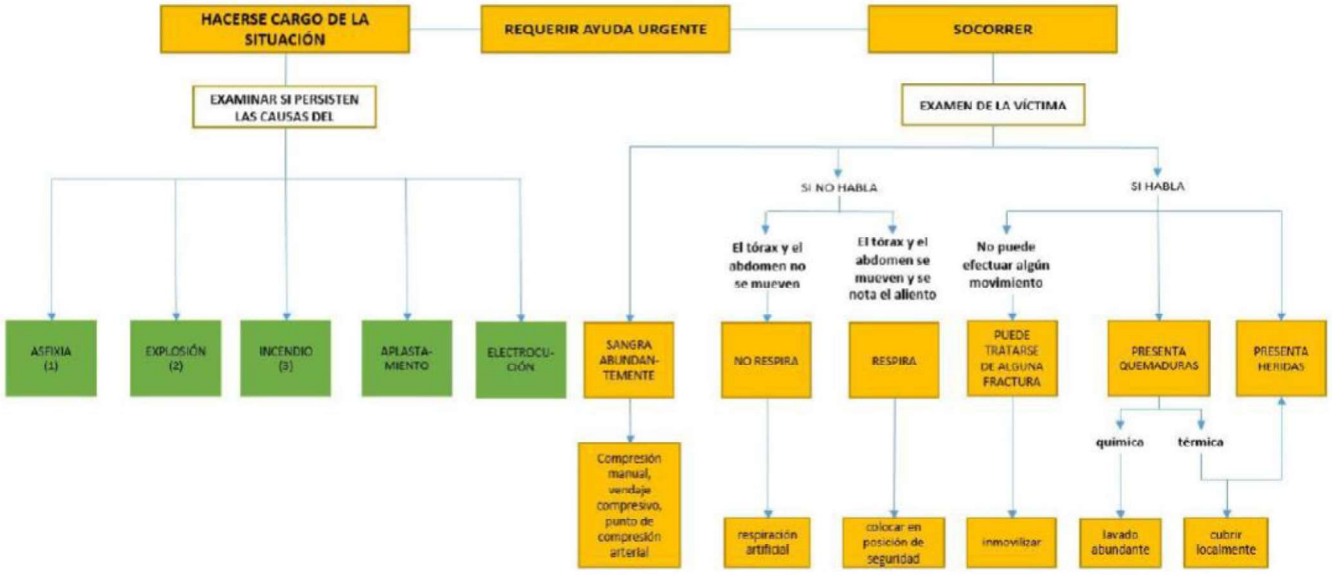
Riesgo inminente

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo inminente:
- Si descubre el Riesgo o peligro inminente, dar la voz de alarma.
- Abandonar inmediatamente el tajo, ordenadamente y en el menor tiempo posible.
- Mantener en todo momento el orden.
- Nunca regazarse a recoger objetos personales.
- Si la obra ya está cerrada, realizar la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- Dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer en él hasta recibir instrucciones (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

9.11.3. Diagramas de actuación



ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

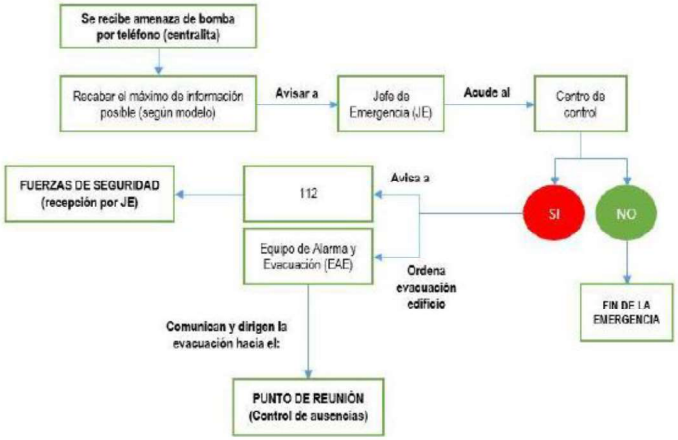


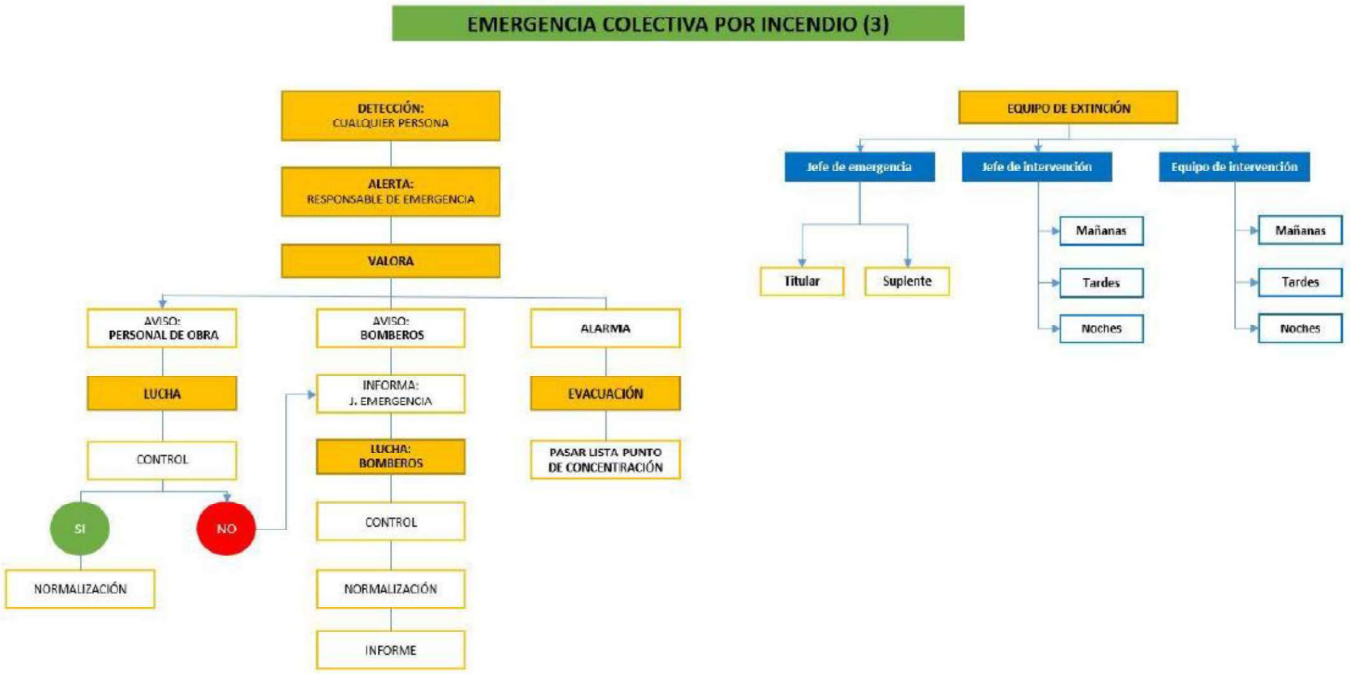
ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

ASFIXIA (1)



EXPLOSIÓN (2)




EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO (3)
DETECCIÓN: CUALQUIER PERSONA
ALERTA: RESPONSABLE DE EMERGENCIA
VALORA
AVISO: PERSONAL DE OBRA
LUCHA
CONTROL
SI
NO
NORMALIZACIÓN
AVISO: BOMBEROS
INFORMA: J. EMERGENCIA
LUCHA: BOMBEROS
CONTROL
NORMALIZACIÓN
INFORME
ALARMA
EVACUACIÓN
PASAR LISTA PUNTO DE CONCENTRACIÓN
EQUIPO DE EXTINCIÓN
Jefe de emergencia
Jefe de intervención
Equipo de intervención
Titular
Suplente
Mañanas
Tardes
Noches
Mañanas
Tardes
Noches

9.11.4. Equipos de emergencia

Constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en caso de emergencia dentro del ámbito de la obra.

La actuación preventiva de estos equipos está encaminada a tomar todas las precauciones útiles para impedir que se den las condiciones que puedan provocar una situación de emergencia.

El contratista formará los siguientes equipos, nombrando a un responsable y un suplente:

- Jefe de intervención.
  - Titular:
  - Suplente:
- Equipo de intervención.
  - Responsable:
  - Suplente:
- Equipo de evacuación.
  - Responsable:
  - Suplente:
- Equipo de primeros auxilios.
  - Responsable:
  - Suplente:
- Responsable de emergencia.
  - Titular:
  - Suplente:

Jefe de emergencia

Debe definir la clase de emergencia con la información recibida del Jefe de Intervención y será el encargado de dar el fin de la emergencia. El Jefe de Prevención asumirá las funciones del Jefe de Emergencia.

Funciones:
- Es la máxima autoridad en el establecimiento durante las emergencias.
- Tiene atribuciones absolutas para disponer del personal, equipos y medios que estime necesarios para el mejor desarrollo de su función.
- Da la orden de la evacuación general.

En función de la evolución de la emergencia decide las acciones a tomar, y en especial:
- La asignación de los recursos internos, tanto materiales como humanos (Equipos de Intervención, etc.)
- Cuándo recabar ayuda externa.
- Momento de la evacuación del establecimiento.
- Fin de la emergencia.

Las misiones fundamentales serán las siguientes:
- Define la clase de emergencia y determina el PLAN DE ACTUACIÓN contra dicha emergencia.
- Se encarga de restaurar las condiciones normales en la empresa una vez dado el Fin de la Emergencia.
- Promulga las acciones pertinentes para llevar a cabo la investigación de las causas que han llevado a la situación de emergencia.

Consignas del Jefe de Emergencia

En caso de accidente o emergencia:
- Deberá requerir el transporte y ordenar el traslado del herido a un centro sanitario, si fuese necesario, previo informe del equipo de primeros auxilios.
- Avisará e Informará del suceso acaecido a los familiares directos del herido.

Si se detecta un incendio:
- Recibirá la información de los equipos de emergencia: Intervención, Evacuación y Primeros auxilios.
- Valorará la necesidad de dar alarma general y en su caso la ordenará.
- Ordenará la evacuación señalando vías alternativas al equipo responsable en caso de obstrucción de las salidas habituales como consecuencia de la emergencia.
- Ordenará la desconexión de las instalaciones generales: Gas, Electricidad, Gasóleo, etc.
- Se asegurará que los bomberos han sido avisados.
- Coordinará a todos los equipos de emergencia.
- Recibirá e informará a las ayudas externas: Policía, Bomberos, Sanitarios, etc. con un ejemplar de este Plan de emergencia, indicando:
  - Tiempo transcurrido.
  - Situación del incidente o fuego.
- Cederá el mando de la intervención a los equipos profesionales una vez hayan acudido.
- Colaborará en la dirección del control de la emergencia.
- Redactará un informe especificando las causas, proceso, desarrollo de acontecimientos y consecuencias.

Consignas del Jefe de Intervención

En caso de accidente o emergencia:
- Deberá atender al herido.
- Ordenará el aviso al equipo de Primeros Auxilios.
- Esperará las órdenes del Jefe de Emergencia.

Si se detecta un incendio:
- Comprobará y valorará la emergencia.
- Coordinará y dirigirá la lucha contra la emergencia con los equipos de intervención.
- Informará al Jefe de Emergencia sobre la evolución de la emergencia.
- Esperará órdenes del Jefe de Emergencia.

Consignas del Equipo de Intervención

Si se detecta un incendio:
- Intentará por todos los medios extinguir el incendio.
- Informará al Jefe de intervención y esperará sus órdenes.
- Colaborará si se lo ordenan, con la ayuda externa en la extinción.

Consignas del Equipo de Evacuación

Si se detecta un incendio o emergencia:
- Designará la vía o vías de evacuación según la emergencia y las órdenes del Jefe de Emergencia.
- Dará las órdenes para establecer un turno de salida y/o evacuación.
- Verificará que no queda nadie en ninguna dependencia.
- Se dirigirá al lugar de concentración fijado.
- Realizará el control de personal en el área de concentración.
- Informará al Jefe de Intervención y/o Emergencia.

EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

Se incluirá en la obra un personal de primeros auxilios; será la Brigada de Seguridad. Estará constituido por dos personas que tendrán que tener como mínimo una formación básica en primeros auxilios, y conocer los efectos del fuego sobre la salud, con el objeto de poder actuar de forma inmediata y adecuada en caso de accidente.

Funciones:
- Prestar los primeros auxilios a los trabajadores accidentados.
- Control periódico del estado y contenido del Botiquín.
- Es el Jefe de Emergencia quien le da la orden de actuar.

Consignas del Equipo de primeros auxilios

Si se detecta un incendio o emergencia:
- Prestará ayuda al herido.
- Evaluará la lesión producida e informará de la misma al Jefe de Emergencia.
- Preparará el traslado del herido si fuese necesario.
- Acompañará al herido al centro sanitario.
- Redactará un informe de las causas, proceso y consecuencias.

Consignas de todo el personal de la empresa

Si se detecta un accidente:
- Deberá prestar asistencia a los heridos.
- Deberá alertar al equipo de Primeros Auxilios.
- Deberá dar parte al Jefe de Emergencia.

Si se detecta un incendio:
- Deberá utilizar inmediatamente el extintor adecuado.
- Indicará la situación del fuego al Jefe de Intervención y/o miembros del Equipo de Intervención.
- Regresará a su puesto de trabajo y esperará las órdenes oportunas.

Si suena la alarma:
- Deberá mantener el orden.
- Deberá atender las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- No deberá rezagarse recogiendo objetos personales.
- Cerrará las puertas y ventanas que pueda.
- Saldrá ordenadamente y sin correr.
- Procurará no hablar durante la evacuación.
- En caso de presencia de humos, la evacuación la hará a ras del suelo.
- Deberá dirigirse al lugar de concentración fijado y permanecer hasta recibir instrucciones. Esto es importante, para saber si la evacuación se ha completado o permanece gente sin localizar.

9.11.5. Simulacro plan de emergencia

Por último, se considera fundamental realizar, al menos, un simulacro de este Plan de Emergencia al principio de la obra, pero una vez que esta ya esté lanzada, a los efectos de evaluar su efectividad. Es conveniente que un extracto del Plan de Emergencia y Evacuación se adhiera a la señalización general de obra en los puntos más concurridos de la obra.

9.12. INFORMACIÓN Y FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD Y SALUD A LOS TRABAJADORES

Según el Capítulo III, artículo 15, puntos 1 y 2 del Real Decreto número 1627/1997 de 24 de octubre, en conformidad con el artículo 18 de la LPRL, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra. Dicha información será comprensible para los trabajadores afectados.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear. En esta formación, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario. Todos los trabajadores que accedan a obra, de acuerdo con la legislación vigente, deberán haber recibido previamente formación en SYS sobre los riesgos y medidas preventivas propios de su trabajo.

Esta formación según el convenio que afecta al sector de la construcción será, como mínimo, la equivalente al "Segundo ciclo de formación en prevención de riesgos laborales del sector de la

construcción: formación por puesto de trabajo o por oficios" que tendrá una duración mínima de 20 h (14 h son teóricas comunes a todos los oficios más las 6 horas específicas por puesto de trabajo) y cuyo contenido lo fijan el propio convenio.

Dicha formación podrá ser de 6 horas cuando concurran circunstancias tales como que ya se haya realizado algún módulo de 20 horas o que el trabajador haya cursado previamente la formación de nivel básico de prevención para el sector de la construcción.

A quienes vayan a ejercer como recurso preventivo en la obra se les exigirá, como mínimo, el nivel básico de prevención en la construcción, cuyo contenido formativo se especifica en el convenio y tendrá una duración mínima de 60 horas.

Será obligación del contratista impartir información específica a todos los trabajadores que participen en la obra, entre la que se incluirá información sobre las medidas de emergencia y evacuación. Esta información deberá quedar documentada.

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas, que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos, así como en los colindantes.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

El Contratista deberá asegurarse de la recepción del PSYS por parte de sus subcontratas para posibilitar la información de éstas a sus trabajadores.

10. PREVISIONES A CONSIDERAR EN LOS TRABAJOS POSTERIORES DE REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OBRA Y SUS INSTALACIONES

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 en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, 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.

10.1. 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 y postes contarán con escaleras de acceso o líneas de vida para el personal de mantenimiento.

10.2. 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.

10.3. LABORES EN FASE DE PRUEBAS DE PASO DE TRENES, REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN FUTURA

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 en el PSYS la obligación de recoger, con la finalización de las obras, 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.

Para que una persona pueda intervenir en los procesos relacionados con la circulación, deberá estar autorizada para la función concreta que realiza por ADIF.

En todo caso deberá actuarse según las normativas internas de ADIF aplicables, ya sea para circulación de vehículos en vía, o para la realización de trabajos que requieran ocupación de la zona de seguridad o fuera de ella. Los vehículos deberán llevar la iluminación apropiada para la circulación además de disponer de indicadores acústicos.

No se comenzará ninguna actividad sin la autorización expresa de ADIF y todos los trabajadores que accedan a ese tajo deben conocer la ruta de acceso más próxima al mismo, reduciendo en la medida de lo posible el tramo de circulación por la vía. Todos los tajos deberán estar convenientemente iluminados y señalizados. El encargado de los trabajos será el responsable de la comunicación con el jefe de circulación para la petición de trabajo y estará en todo momento atento a la posible circulación de vehículos.

Todos los vehículos, así como sus conductores deberán ser autorizados por ADIF.

Estos conductores deberán conocer la normativa interna de circulación y los procedimientos de señalización en vía.

Para los trabajos en zonas o sobre equipos o elementos en tensión se cumplirán a las siguientes medidas preventivas:

- Cumplir en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Dotar a los centros de trabajo de guantes dieléctricos, para el accionamiento de seccionadores, mediante accionamiento con mando manual.
- Llevar colocado el casco de seguridad, de la clase E-AT.
- Colocación de puentes equipotenciales, entre los carriles que se corten o estén cortados.
- Colocación próxima de las pértigas de P.T., señales de "ALTO ZONA DE PELIGRO" en sentido longitudinal a la vía cuando la catenaria esté en tensión.

Cuando se trabaje en contacto con partes en tensión antes de situarse en la zona de trabajo, deberá haberse efectuado las operaciones siguientes, que contempla las Cinco Reglas de Oro para trabajos en Alta Tensión:

- Corte de la tensión en la zona de trabajo, mediante el establecimiento de zona neutral, solicitando corte de tensión.
- Enclavamiento si es posible de los aparatos de corte, asegurándose que no se repondrá hasta haber finalizado los trabajos.
- Comprobación de la ausencia de tensión en la zona de trabajo, mediante el dispositivo dispuesto pincha- cables dispuesto para dicho fin. Se realizará esta comprobación tan cerca de la zona de trabajo como sea posible.
- Descarga a tierra de las partes activas de las instalaciones, donde se efectúan los trabajos.
- Puesta a tierra y en cortocircuito mediante pértigas aislantes enganchadas a sustentador o hilo de contacto y carril. Se colocarán a ambos lados de la zona de trabajo y lo más próxima a esta.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo en tensión se pedirá la retirada de tensión de los mismos y si esto no fuera posible, se delimitará la zona de peligro de los mismos mediante pantallas protectoras, señalizándose toda la zona de peligro (a 3 m de la zona en tensión).

Establecimiento por escrito de la autorización y limitación del intervalo de trabajo con corte de tensión.

Colocación próxima de las pértigas de P.T., de señales de "ALTO ZONA DE PELIGRO" en sentido longitudinal a la vía.

Mantener con las partes en tensión una distancia mayor de 1 m.

La distancia anterior siempre será la mínima a una parte en Alta Tensión. En función de la tensión, las distancias mínimas de seguridad se indican en la tabla de más abajo.

Si no es posible colocar pantallas que impidan la proximidad a zonas en tensión, se limitará el recorrido de grúas o vehículos que tengan riesgo de aproximarse a distancias inferiores a las indicadas en la tabla siguiente:

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.).

Para evitar los riesgos de atropello por vehículos se deberán cumplir las siguientes medidas preventivas:

- No descender del vehículo por la entrevía.
- No descender del vehículo, cuando éste se encuentre en movimiento.
- No cruzar las vías hasta estar seguro de la situación de posibles circulaciones.
- Señalizar las limitaciones de velocidad de las vías contiguas, donde se efectúen trabajos.
- Empleo obligatorio de ropa de alta visibilidad.
- Cuando se trabaje en zona de peligro (Zona C), tener establecido algún tipo de bloqueo (ocupación o régimen de liberación por tiempo), en las vías en donde se trabaje (R.C.F.)
- No situarse a trabajar detrás de los vehículos de vía, aunque este se encuentre parado, si no se dispone de vigilante.
- No se iniciará el movimiento de cualquier vehículo de vía, en dirección hacia el personal que se encuentre ubicado en la zona de Peligro (Zona C).

- Deberá señalizarse la zona de trabajo de modo que los operarios se abstengan de abandonarla sin observar atentamente el tráfico, y que los vehículos que circulen en las proximidades puedan saber que hay operarios trabajando en la zona señalizada.

10.4. TALUDES

En general se deberán facilitar posibles actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con 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 EPI 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.

10.5. 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 anticaídas.

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.

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación, etc. 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.

10.6. 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.

11. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la ley de prevención de riesgos laborales y en particular:
   a. Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
   b. Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
   c. Recogida de materiales peligrosos utilizados.
   d. Adaptación del periodo de tiempo efectivo a dedicar a los distintos trabajos o fases de trabajo.
   e. Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
   f. Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el PSYS.

12. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador durante la ejecución de las obras, observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de 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 a los representantes de los trabajadores.

13. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del PSYS y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores.

14. PREVENCIÓN EN GENERAL

El Jefe de Obras, como máximo responsable de la seguridad en obra, tomará todas las medidas necesarias independientemente de que estén o no reflejadas en el estudio que nos ocupa.

El uso del cinturón de seguridad será obligatorio en todos los trabajos con riesgo de caída en altura, siempre que no haya sido posible eliminar el riesgo o poner una medida de protección colectiva.

Se adoptarán las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de Seguridad y Salud que cumpla con el R.D. 485/1997 sobre *"Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo"*. Debiendo permanecer esta en tanto persista la situación que la motiva.

Los cuadros eléctricos estarán protegidos convenientemente en evitación de contactos no admitiéndose, bajo ningún concepto, conectar cables sin las clavijas correspondientes.

En días de calor intenso, se facilitará a los operarios el agua, las protecciones y el descanso necesario para evitar deshidratación o insolación excesiva. Se procurará distribuir los trabajos más duros en horas de menor incidencia solar y en las de más calor, trabajar en tajos interiores.

Se informará a la DO con celeridad de los accidentes que se produzcan en la obra así como las causas y consecuencias de estos. Se adoptarán las medidas preventivas que no se hubiesen incluido en el Plan de Seguridad siendo constante su revisión.

El contratista propondrá en el Plan de Seguridad, que tiene la obligación de desarrollar y presentar al Coordinador, o en su defecto a la DO, antes del inicio de las obras, la ubicación de botiquines, comedores, aseos, accesos, acopios, etc., para comprobar la inexistencia de riesgos adicionales a los descritos en el Estudio.

No se admitirá como excusa la existencia de medios o instalaciones en otros tajos distintos al estudiado en este documento para argumentar la no utilización de éstos.

15. CONCLUSIÓN

El ESYS que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el PSYS de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

Con posterioridad a la elaboración del PSYS se deberá redactar un Plan de emergencias adaptado a la obra y al contenido de la NBA (R.D.393/07).

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente ESYS estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Murcia, diciembre de 2021
El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo: Alfonso Muñoz Gea
Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral
Consejería de Fomento e Infraestructuras

Región de Murcia

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2-Planos

ÍNDICE DEL DOCUMENTO 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO (1 HOJA)

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS (7 HOJAS)

3. MONTAJE DE VÍA EN PLACA (5 HOJAS)

4. MAQUINARIA DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES (6 HOJAS)

5. RIESGO ELÉCTRICO (7 HOJAS)

6. SOLDADURA Y OXICORTE (1 HOJA)

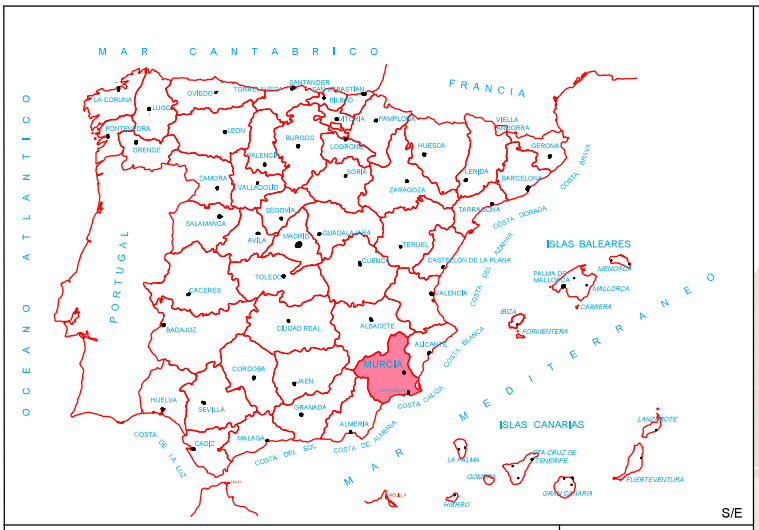
7. VESTUARIOS (3 HOJAS)

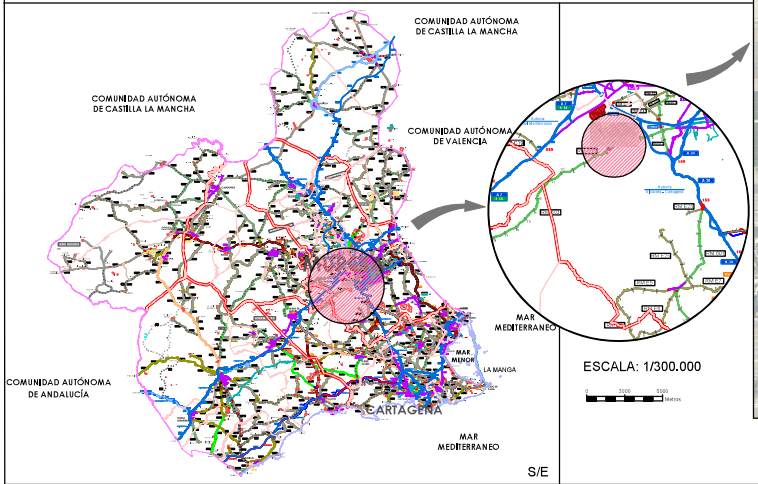
8. SEÑALIZACIÓN DE OBRA (6 HOJAS)

9. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA (7 HOJAS)

10. PUNTO LIMPIO (1 HOJA)

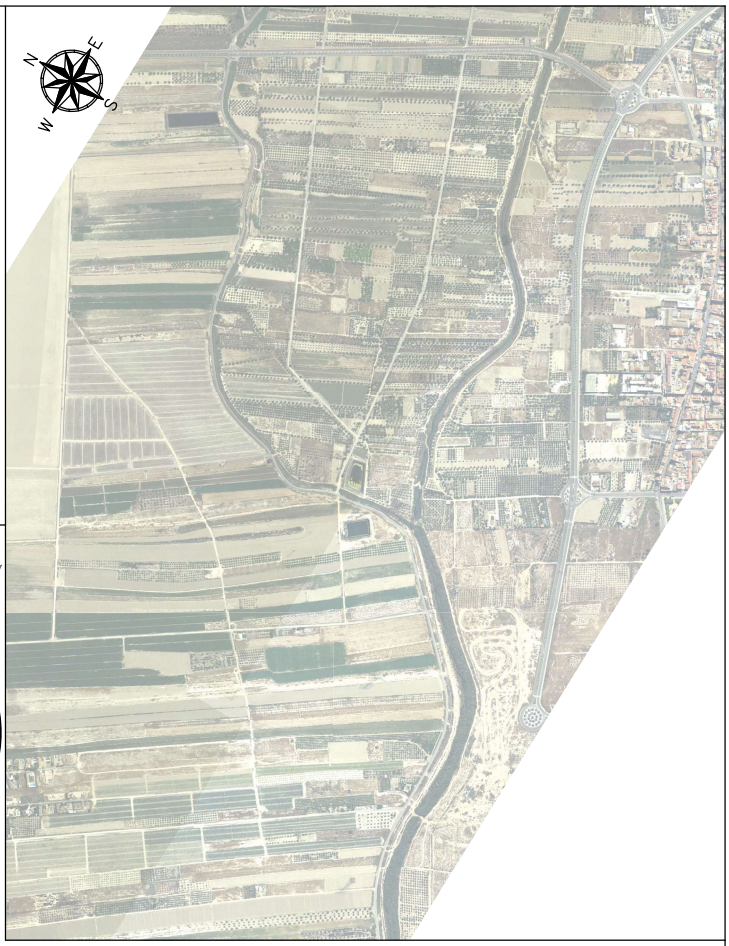
11. JALONAMIENTO TEMPORAL (2 HOJAS)





ESCALA: 1/300.000

0 3000 6000 Metros

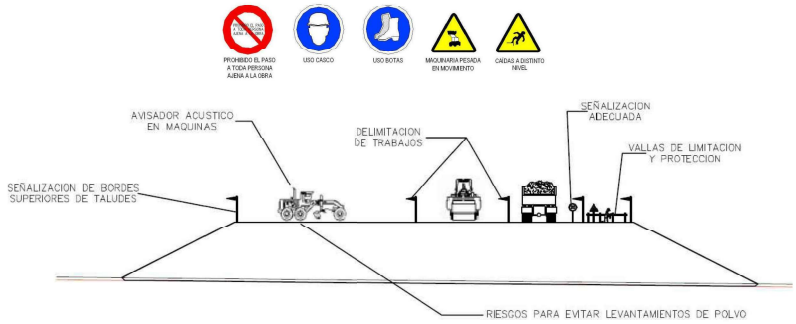


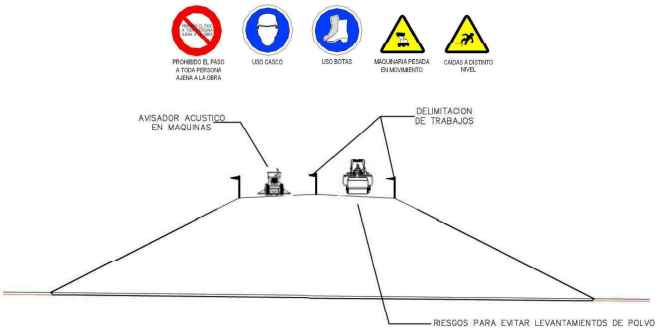
ESCALA: 1/10.000

0 125 250 Metros

Region de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral		Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO: 1 HOJA 1 DE 1

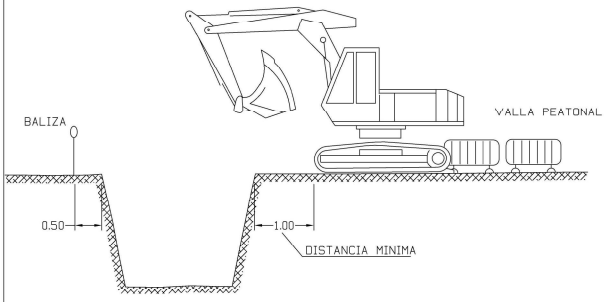
EJECUCIÓN TERRAPLÉN



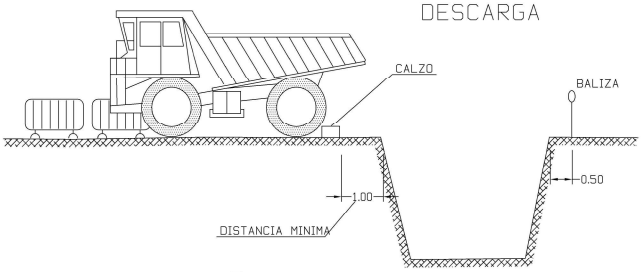


Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	CONSULTORES:	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº PLANO: 2 HOJA 1 DE 7

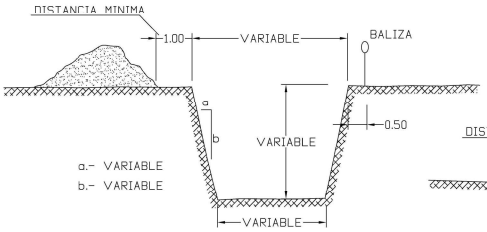
EXCAVACION

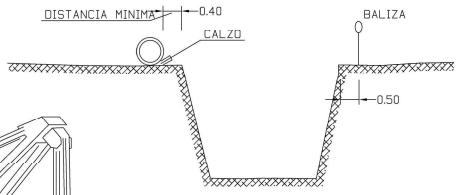


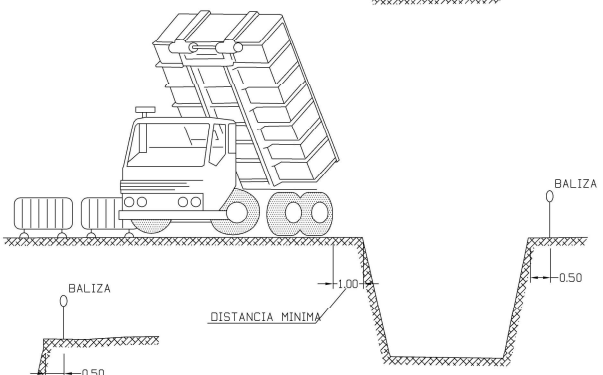
DESCARGA

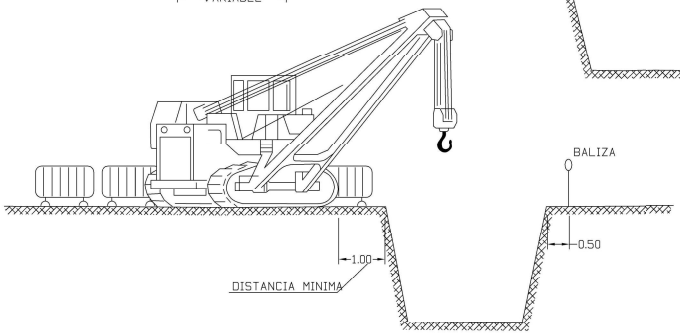


ACOPIOS



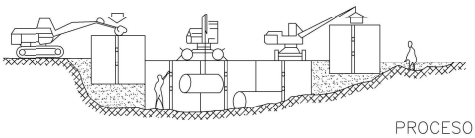




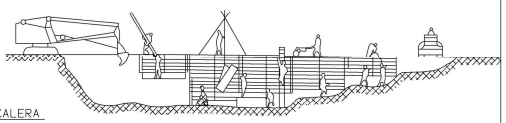


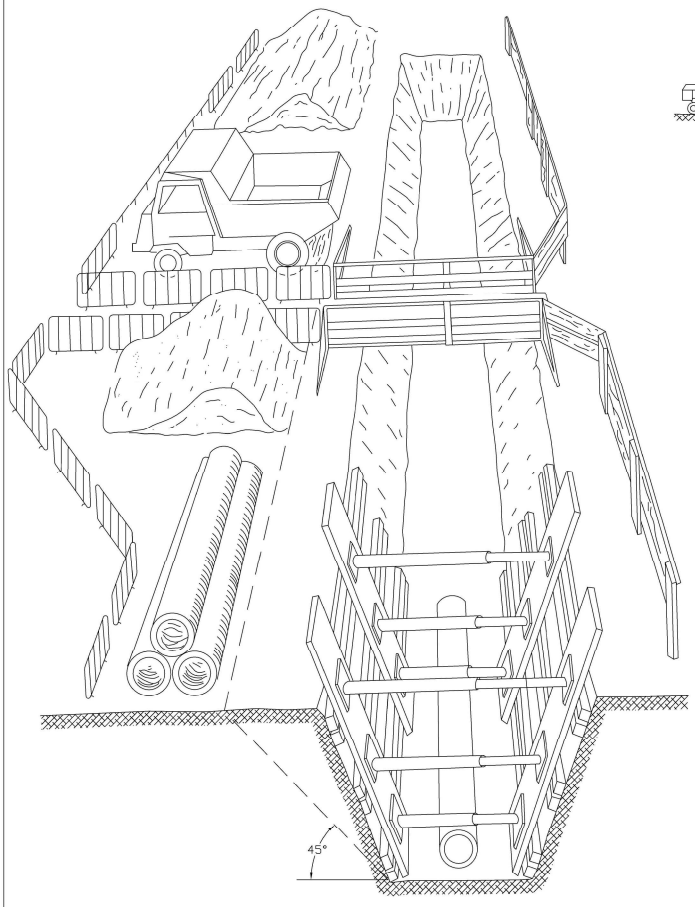
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº PLANO: 2 HOJA 2 DE 7

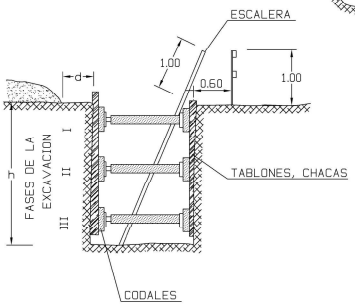
PROCESO DE ENTIBADOS POR
PANELES PREFORMADOS MIXTOS



PROCESO DE ENTIBADOS POR
ELEMENTOS TRADICIONALES

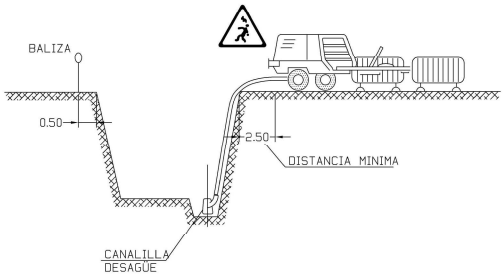




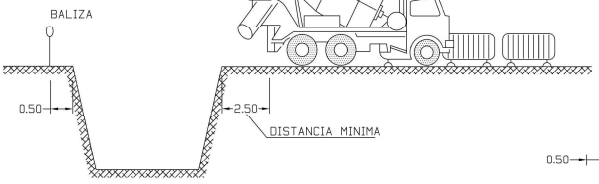


Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº PLANO: 2 HOJA 3 DE 7

AGOTAMIENTOS

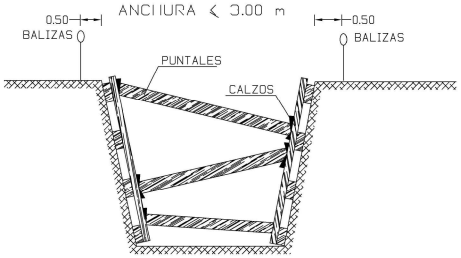


HORMIGONADO

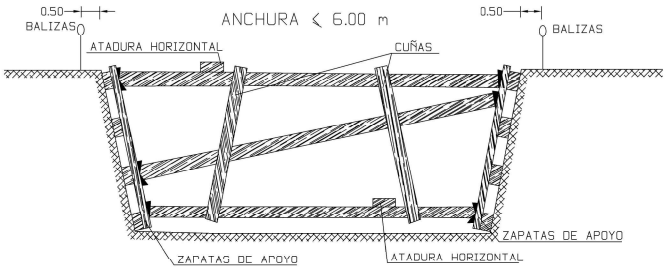


TIPOS DE ENTIBACION

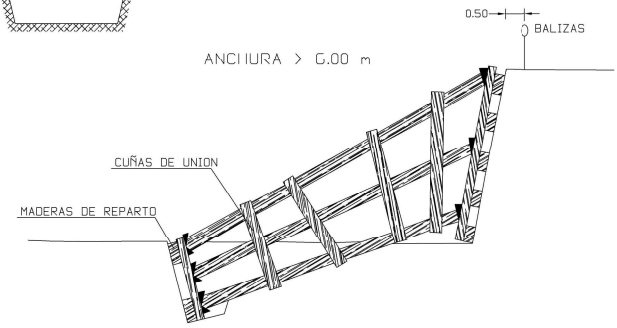
ANCHURA < 3.00 m



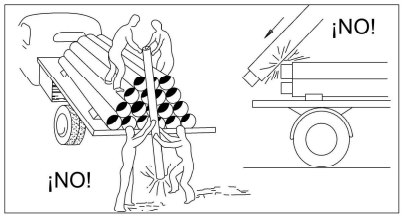
ANCHURA < 6.00 m

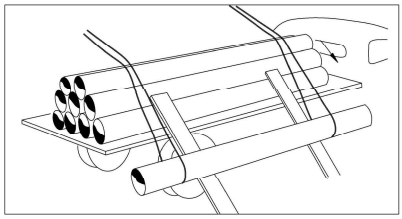


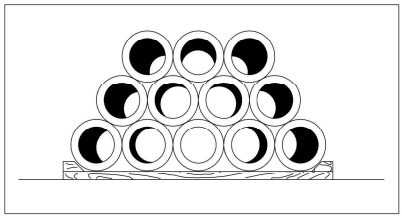
ANCHURA > 6.00 m



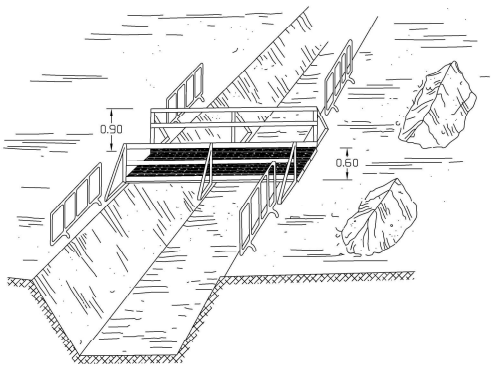
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº PLANO: 2 HOJA 4 DE 7



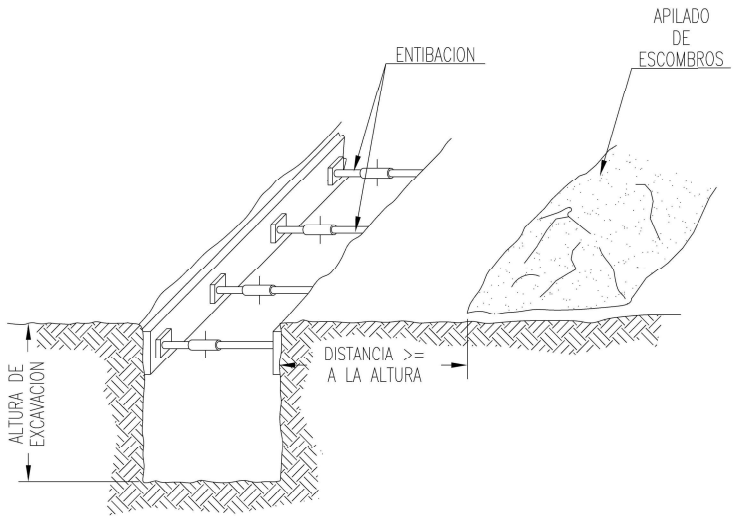


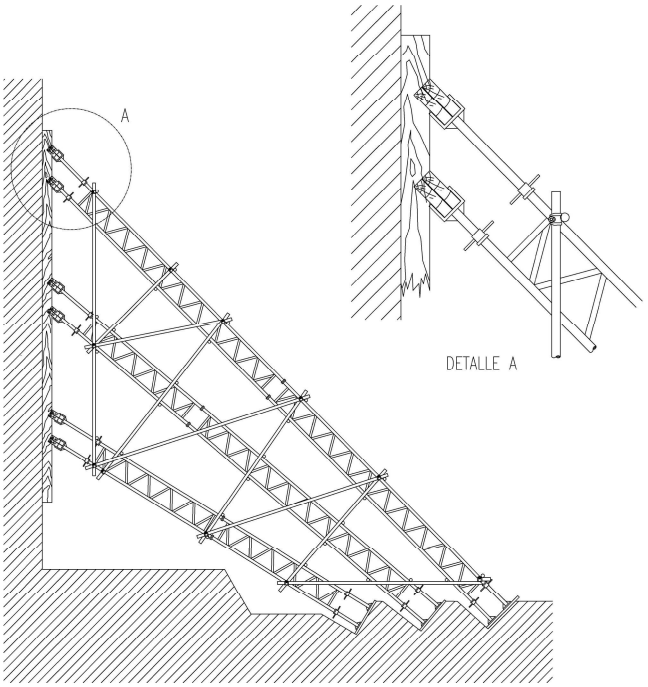


PROTECCIONES EN ZANJAS



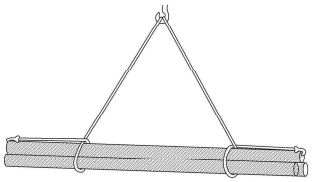
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº PLANO: 2 HOJA 5 DE 7



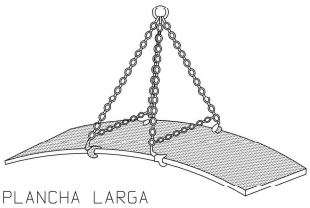


Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	**Cofinanciado por la Unión Europea** Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº PLANO: 2 HOJA 6 DE 7

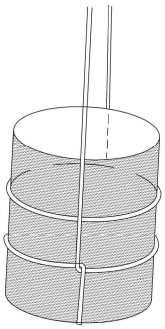
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



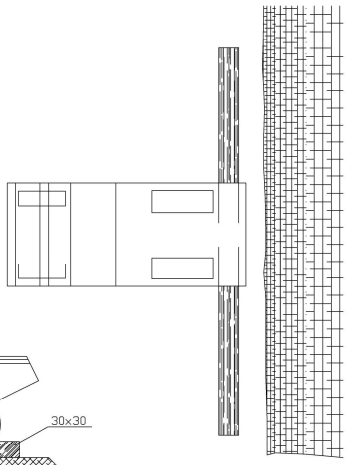
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

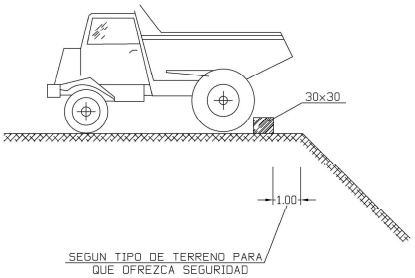


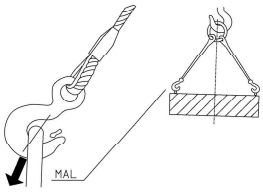
PLANCHA LARGA

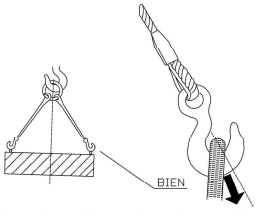


AMARRE DE BIDONES

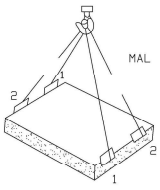


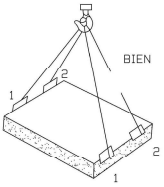






GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)





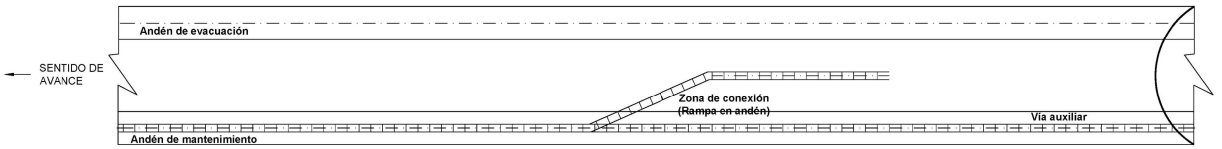


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

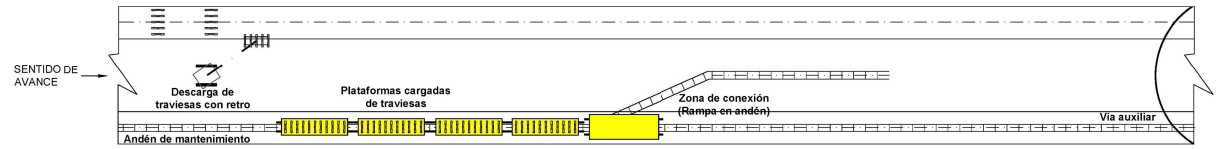
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MOVIMIENTO DE TIERRAS	Nº PLANO: 2 HOJA 7 DE 7

MONTAJE DE VÍA ÚNICA EN PLACA

1.- MONTAJE DE VÍA AUXILIAR DE 900 mm.



2.- REPARTO DE TRAVIESAS DENTRO DEL TUNEL



PLANTA

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y golpes de máquinas
- Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil

Medios de protección

- Equipos de protección personal.
- Será obligatorio el uso de casco.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.



SEÑALIZACION VIA EVACUACIÓN



UTILIZACIÓN OBLIGATORIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

TREN DE TRANSPORTE DE TRAVIESAS

Medidas preventivas

- Al subir y bajar de la maquina hágalo siempre con cuidado y utilizando las escaleras y pasamanos.
- Antes de empezar a trabajar, limpie los posibles derrames de aceite o combustible que pudieran existir.
- No situarse nunca en el área de trabajo de la maquina, principalmente lejos de la carga que esté transportando
- Asegúrese, antes de proceder con su levante, de que la traviesa ha quedado bien sujeta con los elementos de fijación de la maquina..
- No realizar trabajos con los pórticos, para los cuales han sido diseñados.
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.
- No olvidar que en la zona de trabajo pueden existir personas tanto delante como detrás del pórtico. Antes de comenzar un desplazamiento avisarlo convenientemente.
- Circular con precaución y respetando la señalización
- No desconectar el motor hasta que la maquina esté totalmente parada..
- No deje de observar los instrumentos de control durante la marcha.
- Prestar atención al trafico ferroviario.
- Tener en cuenta que debe existir una coordinación plena con el compañero del otro pórtico.
- Nunca se realizaran reparaciones para las cuales no se este cualificado
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Se revisaran periódicamente todos los puntos del escape del motor, asegurándose que no penetran gases procedentes de la combustión en la cabina.
- Se prohíbe la presencia en la maquina de objetos o sustancias que puedan originar un incendio.
- Se revisara periódicamente el buen funcionamiento del extintor.
- En caso de ser necesario usar unos cascos y mascarilla protectora.

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINAL UNE A3

TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

FECHA: DICIEMBRE 2021

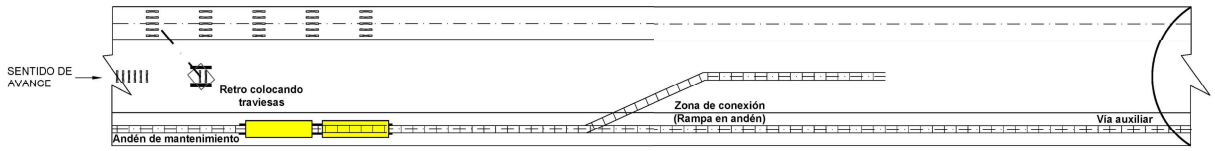
DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MONTAJE DE VÍA EN PLACA

Nº PLANO: 3

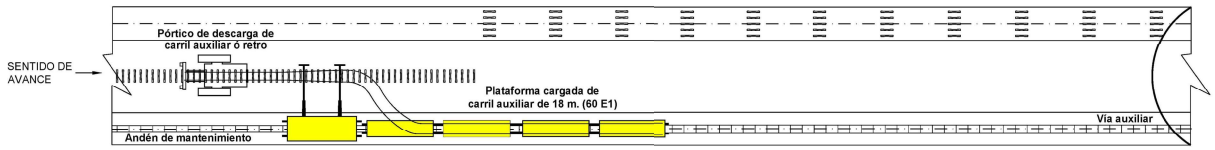
HOJA 1 DE 5

MONTAJE DE VÍA ÚNICA EN PLACA

3.- LEVANTE PARCIAL DE VÍA AUXILIAR Y POSICIONADO DE TRAVIESAS



4.- DESCARGA DE CARRILES AUXILIARES DE 18 m.(60 E1) MEDIANTE PORTICOS



PLANTA

COLOCACIÓN DE TRAVIESAS

Riesgos profesionales

- Atropellos con los pórticos o diploris.
- Atrapamientos de pies y manos.
- Caída de algún elemento suspendido.
- Descarrilamiento de los pórticos.

Medidas de protección

- El personal utilizará todos los elementos de protección personal ya señalados.
- El personal debe circular por fuera de las vías.
- Nadie debe cruzar por debajo de las cargas suspendidas por los pórticos.
- Las traviesas deben moverse lo más a ras del suelo que se pueda.
- El personal no debe acompañar a los pórticos en sus desplazamientos, cerca de los mismos.



UTILIZACIÓN OBLIGATORIA DE LOS EQUIPOS



SEÑALIZACION VIA EVACUACIÓN

DESCARGA DE CARRILES

Riesgos profesionales:

- Atrapamientos de pies y manos.
- Atropellos.
- Golpes con el carril.

Medidas de proteccion:

- El personal debe utilizar casco, ropa de trabajo, botas con puntera y guantes.
- La maniobra funciona por sí misma, por lo que no debe haber personal de ayuda.
- La fijación de la cabeza del carril debe garantizar que éste no se suelte durante todo el tendido.
- El personal debe evitar circular por el centro de las vías.

Medidas preventivas

- Al subir y bajar de la maquina hágalo siempre con cuidado y utilizando escaleras y pasamanos.
- Se prohíbe subir o bajar de la maquina en marcha.
- Antes de empezar a trabajar, limpie los posibles derrames de aceite o combustible que pudieran existir.
- Orden y limpieza en la plataforma.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Cuando se este en el área de trabajo, utilización de los equipos de protección personal: botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.
- Prestar atención al trafico ferroviario.
- Nunca se realizaran reparaciones para las cuales no se esté cualificado.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.

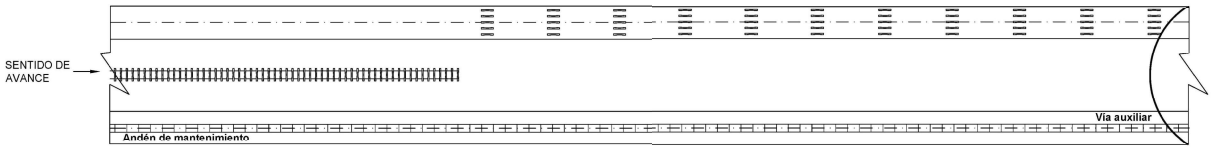
Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

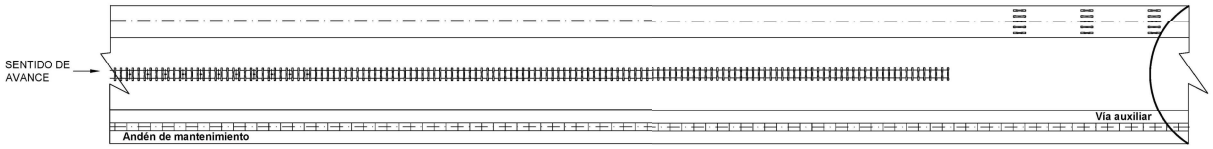
EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	DESIGNACIÓN:	Nº PLANO:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	DICIEMBRE 2021	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MONTAJE DE VÍA EN PLACA	3 HOJA 2 DE 5

MONTAJE DE VÍA ÚNICA EN PLACA

5.- ENCUADRE DE TRAVIESAS, COLOCACIÓN DEL CARRIL, CLAVADO DE VÍA Y EMBRIDADO



6.- COLOCACIÓN DE USILLOS, ALINEACIÓN Y NIVELACIÓN DE VÍA



PLANTA

COLOCACIÓN DE CARRILES SOBRE TRAVIESAS Y FIJACIÓN DE LOS MISMOS

Riesgos profesionales

- Atrapamientos.
- Golpes.
- Quemaduras.

Medidas de protección

- El personal utilizará el equipo habitual de protección: casco, botas con puntera, ropa de trabajo y guantes.
- Nadie debe ayudar a la posicionadora directamente con las manos, si fuera necesario usar barras
- Todos los elementos móviles de las motoclavadoras estarán protegidos con carcasas, poleas, correas, etc.
- Para manipular en los motores de explosión de las motoclavadoras, se hará a motor parado.



UTILIZACIÓN OBLIGATORIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

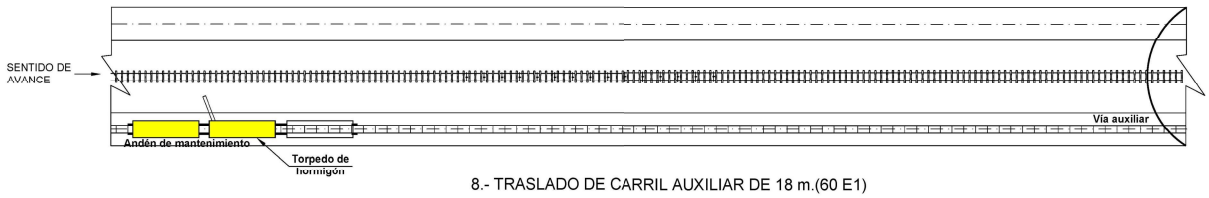


SEÑALIZACION VIA EVACUACIÓN

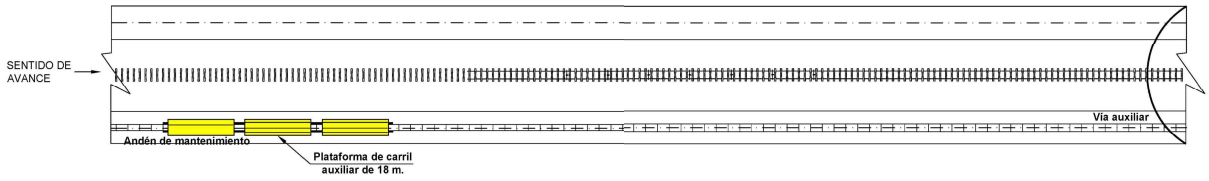
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral		Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MONTAJE DE VÍA EN PLACA	Nº PLANO: 3 HOJA 3 DE 5

MONTAJE DE VÍA ÚNICA EN PLACA

7.- HORMIGONADO DE LA VÍA



8.- TRASLADO DE CARRIL AUXILIAR DE 18 m.(60 E1)



PLANTA

Análisis de riesgos

Riesgo de golpes y atropellos.

Riesgo de vuelco de máquinas.

Riesgo de caída de altura

Riesgo de caída de materiales de la grúa durante el izado y transporte de estos.

Riesgo de golpes y proyecciones de hormigón durante el venido

Riesgo de contacto eléctrico indirecto durante la fase de vibrado del hormigón.

Riesgo de golpes durante la colocación de vigas.

Riesgo de caída de personas a distinto nivel durante la colocación de ajuste de las vigas sobre los puntos de apoyo.

Riesgo de caída de altura durante la colocación de prefabricados

Medidas preventivas

En ningún momento se realizarán otros trabajos en la zona de hormigonado

Los operarios estarán provistos de calzado de segurid ad dotados de suela antideslizante, sujetos con cuerdas o bien a dispositivos de seguridad anticaidas.

Deben utilizarse siempre herramientas en buen estado.

No se permitirá que nadie se acerque a las máquinas mientras éstas estén en marcha.

Para el transporte de materiales con la grúa se emplearán recipientes adecuados que los contengan, o bien se sujetarán las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Efectuar la sujeción y elevación de piezas (varillas, perfiles, etc.), siempre por dos puntos de amarre, de forma que se eviten b alanceos o desplazamientos.

No transportar las cargas pasando estas sobre los obreros.

Cuando se tengan que trasladar materiales, con una grúa móvil sobre ruedas, estando éstas suspendidas del gancho, se ef ectuará llevando estas cargas lo más cerca posible del suelo

El vertido del hormigón con bomba se realizará teniendo en cuenta las siguientes precauciones:

Nadie deberá situarse frente a la boca de proyección del hormigón. El tramo flexible de vertido de hormigón se sujetará por dos operarios mediante el empleo de cuerdas, evitando con ello las posibles sacudidas.

No se forzará nunca la salida de hormigón ya que un posible taponamiento puede dar lugar a un reventón de la tubería.

Si existen cables eléctricos aéreos en las proximidades del puesto de trabajo y que pueden ser accesibles por alguno de los tramos conductores de hormigón, se adoptarán algunas de las medidas preventivas necesarias para impedir el contacto accidental con la línea eléctrica.

Toda la maquinaria eléctrica de la obra estará dotada de toma de tierra asociada a un interruptor diferencial de intensidad igual o inferior a 300 miliamperios. La resistencia de la puesta a tierra no debe sobrepasar los 80 ohmios.

Durante el transporte de las vigas con la grúa no existirán trabajadores en el radio de acción de la misma. Las vigas irán guiadas a distancia mediante el empleo de cuerdas hasta su ubicación definitiva.

Se protegerá a todos los trabajadores que intervienen en la colocación d e la viga sobre sus puntos de apoyo contra el riesgo de caída, mediante el empleo de cinturón de seguridad o mediante la colocación de redes de seguridad.



SEÑALIZACION VIA EVACUACIÓN



UTILIZACIÓN OBLIGATORIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

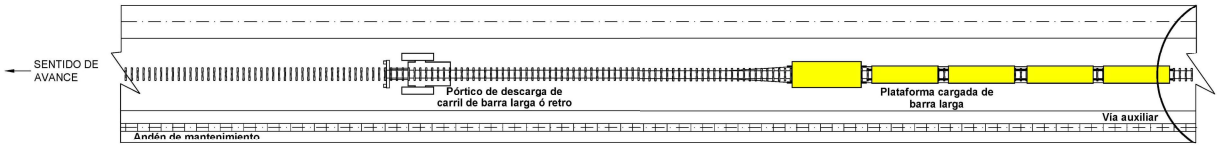
Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	DESIGNACIÓN:	Nº PLANO:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	DICIEMBRE 2021	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MONTAJE DE VÍA EN PLACA	3 HOJA 4 DE 5

MONTAJE DE VÍA ÚNICA EN PLACA

9.- MONTAJE DE BARRA LARGA Y CLAVADO DE CARRIL



PLANTA

DESCARGA DE BARRA LARGA

Riesgos profesionales:

- Atrapamientos de pies y manos.
- Atropellos.
- Golpes con el carril.

Medidas de protección:

- El personal debe utilizar casco, ropa de trabajo, botas con puntera y guantes.
- La maniobra funciona por sí misma, por lo que no debe haber personal de ayuda.
- La fijación de la cabeza del carril debe garantizar que éste no se suelte durante todo el tendido.
- El personal debe evitar circular por el centro de las vías.

Medidas preventivas

- Al subir y bajar de la maquina hágalo siempre con cuidado y utilizando escaleras y pasamanos.
- Se prohibe subir o bajar de la maquina en marcha.
- Antes de empezar a trabajar, limpie los posibles derrames de aceite o combustible que pudieran existir.
- Orden y limpieza en la plataforma.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Cuando se este en el área de trabajo, utilización de los equipos de protección personal: botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.
- Prestar atención al trafico ferroviario.
- Nunca se realizaran reparaciones para las cuales no se esté cualificado.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.



UTILIZACIÓN OBLIGATORIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



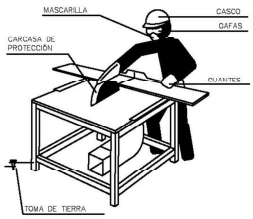
SEÑALIZACION VIA EVACUACIÓN

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	ESCALA:	TITULO DEL PROYECTO:	FECHA:	DESIGNACIÓN:	Nº PLANO:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	DICIEMBRE 2021	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MONTAJE DE VÍA EN PLACA	3 HOJA 5 DE 5

SIERRA CIRCULAR

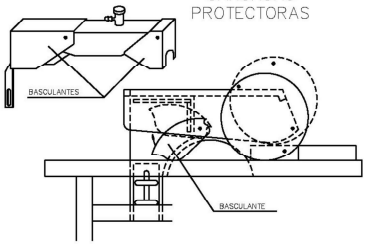


- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO DE LAS PIEZAS A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRÁGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARÁ PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACIÓN DE LA SIERRA SE HARÁ SÓLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARÁN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.



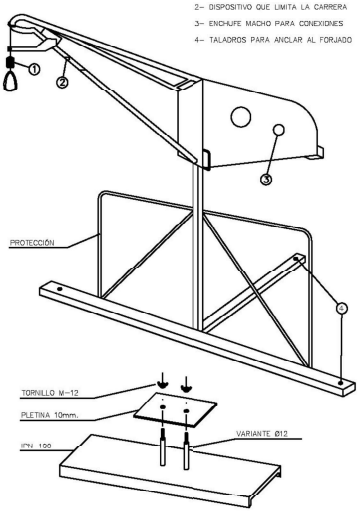
RESGUARDO INFERIOR

CARCASAS PROTECTORAS

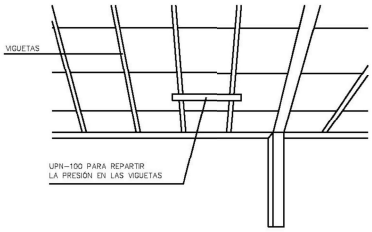


MAQUINILLO

1- CONTRAPESO Y GANCHO DE SEGURIDAD
2- DISPOSITIVO QUE LIMITA LA CARRERA
3- ENCHUFE MACHO PARA CONEXIONES
4- TALADROS PARA ANCLAR AL FORJADO

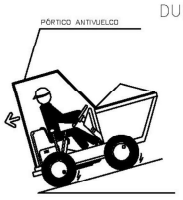


SUJECCIÓN AL FORJADO



- EL CUADRO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN, ESTARÁ DOTADO DE TIERRA, PROTECCIÓN DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA.

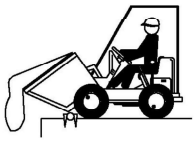
DUMPER



- CON EL VEHÍCULO CARGADO, LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRÁS.



- NO SE DEBE CIRCULAR A MÁS DE 20 Km/h. LA CONDUCCIÓN SE HARÁ DE FORMA PRUDENTE



- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.



- EN NINGÚN CASO SE SUPERARÁ LA CARGA MÁXIMA. SE DISPONDRÁ LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARÁ LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

- EL MANEJO DEL DUMPER SÓLO LO REALIZARÁ PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERÁ UTILIZAR CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VIAS PUBLICAS ESTARAN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACÚSTICO.
- ESTÁ ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	DESIGNACIÓN:	Nº PLANO:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	DICIEMBRE 2021	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MAQUINARIA DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES	4 HOJA 1 DE 6

TORRES MÓVILES



MONTAJE

➡ Introducir las patas en los huecos de dos laterales, presionando las levas de freno para bloquear las ruedas.



➡ Colocar las barras horizontales insertando las garras en el tubo vertical de los laterales.



➡ Comprobar la nivelación vertical y horizontal de la torre.



➡ Montaje de la plataforma, los frontales de barandilla a cada lado de la torre y el rodapié.

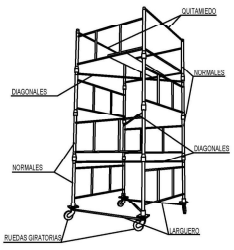


➡ Montaje de los estabilizadores en las verticales de cada vértice.
➡ Colocar los laterales del tramo superior, así como la plataforma y los frontales de barandilla a cada lado de la torre.

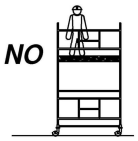
Así sucesivamente, hasta completar la totalidad del andamio.



ALTURAS MÁXIMAS Y CARGAS ADMISIBLES EN TORRES O CASTILLETES

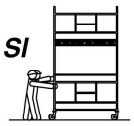


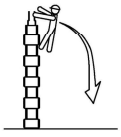
CARGAS ADMISIBLES	
2400 Kg.	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
2000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).
1000 Kg.	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de goma (incluido su peso propio).
ALTURAS MÁXIMAS DE TRABAJO	
4 Veces	Para castilletes o torres fijas (incluido su peso propio).
3 Veces	Para castilletes o torres móviles sobre ruedas de hierro (incluido su peso propio).



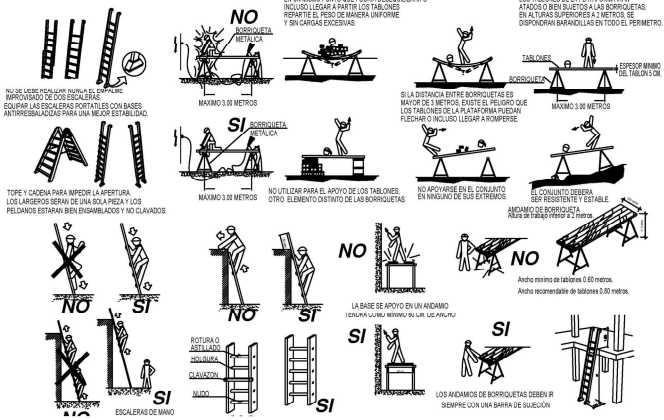


TORRES MÓVILES



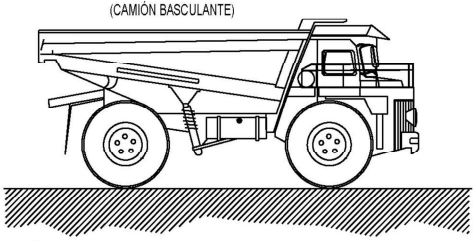


PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	**Cofinanciado por la Unión Europea** Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MAQUINARIA DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES	Nº PLANO: 4 HOJA 2 DE 6

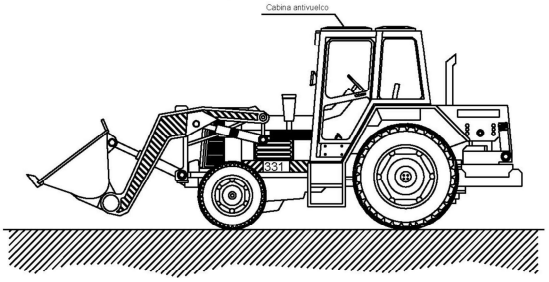
(CAMIÓN BASCULANTE)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Con el vehículo cargado deberán bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de un manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible. Así se evitarán los Riesgos de fatiga o rotura de la suspensión.
- Para guiar las cargas en suspensión, se hará mediante "cabos de gobierno" atados a ellas. No se empujarán directamente con las manos para no evitar lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- Está prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Ningún trabajador se colocará en paralelo al camión cuando descarga y tiene la caja levantada, debido al riesgo de vuelco. Los trabajadores se colocarán a la altura de la cabina o en la parte trasera del camión.

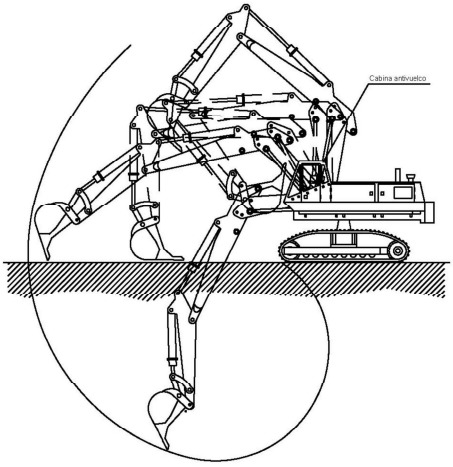
PALA CARGADORA SOBRE RUEDAS



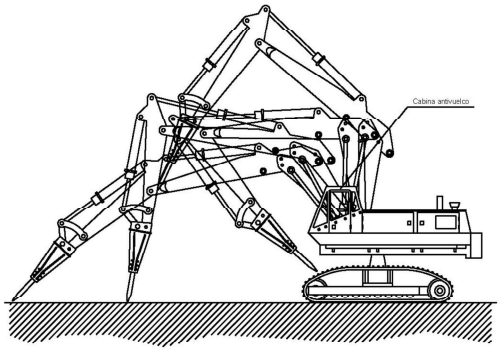
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- 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 que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuaran siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.
- 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, permanecerán 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 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.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS



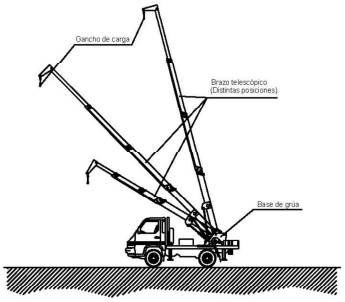
RETROEXCAVADORA CON MARTILLO



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- Se intentará realizar el giro hacia el sentido de mayor visibilidad (sentido contrario a la ubicación del cazo).
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
- La cuchara tendrá en su parte exterior trisera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante gancho o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.
- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.
- 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.
- 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.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estrán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estrán dotadas de luces y bocina de alarma
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa. con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra" cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Al acceder a la obra, se le hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad. De ello quedará constancia escrita.

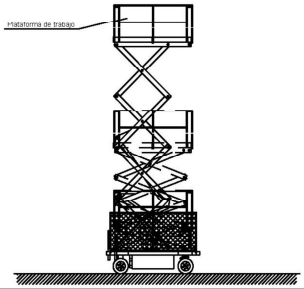
CAMIÓN GRUA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El camión grúa está exclusivamente habilitado para realizar operaciones de carga y descarga de material salvo que su ficha técnica indique lo contrario, en cuyo caso deberá indicar los trabajos para los que está habilitado.
- Cuando el camión grúa esté habilitado para realizar operaciones distintas de las de carga y descarga, se le aplicará el Real Decreto 837/2003, y, por lo tanto, los conductores tendrán que acreditar carné de gruista, además de exigirse la presencia del correspondiente jefe de maniobras .
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Los ganchos de carga estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa [el remolcado se efectuará según características del camión].
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. De su recepción quedará constancia por escrito.

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

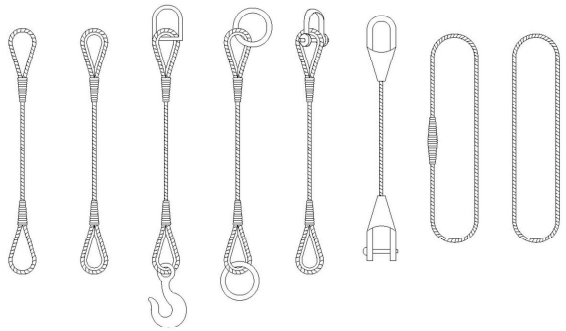
- En general toda maquinaria de elevación de personal estará homologada, cualquier que sea el aparato de elevación de personas empleado, se respetarán las siguientes normas:
- Todo el personal que maneje este equipo estará formado y autorizado para ello.
- Se hará uso del arnés de seguridad dentro de la cesta o plataformas elevadoras.
- Los desplazamientos del equipo en horizontal se harán con la cesta o plataforma bajada, nunca en altura. Acople el pasador de seguro de la base giratoria, retraiga totalmente la pluma y baje la pluma de modo que la plataforma quede lo más cerca posible del suelo.
- Se prohíbe trabajar dos equipos de elevación de personal en la misma vertical.
- Cuando sea necesario el uso de varios equipos de elevación de personal en una zona, se designara a un trabajador que desde abajo controle y dirija los movimientos de las mismas con el fin de evitar golpes y choques entre ellas.
- Las plataformas elevadoras deberán disponer de dos puntos o mandos de control. Uno de ellos estará fijo en la cesta o plataforma.
- La plataforma elevadora o camión grúa homologado deberán incluir en sitio bien visible el marcado CE y la carga máxima y el número de personas máximo.
- No debe utilizarse un camión pluma, al que se le ha retirado el gancho y colocado una cesta, como equipo de elevación de personas si no se adjunta la homologación del conjunto. La homologación de cada pieza o parte del camión pluma por separado, no garantiza la homologación del conjunto.
- El operador debe inspeccionar la plataforma antes de iniciar su turno de trabajo.
- Verifique que los neumáticos están correctamente inflados.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- Cerciórese de que la unidad esté total y adecuadamente equipada e incluya barandillas de la plataforma, los peldaños de acceso, y todas las cubiertas, puertas, protectores y controles.
- Antes de activar un control de desplazamiento, verifique la posición de la base giratoria con respecto a la dirección en la cual desea desplazarse.
- Mantenga la plataforma siempre limpia, libre de suciedad, escombros o grasa. Toda persona que acceda en la misma debe limpiarse las suelas de los zapatos.
- No use la plataforma para manipular materiales de gran volumen.
- Los equipos, herramientas y materiales que se utilicen en la plataforma deben estar bien organizados y distribuidos uniformemente.
- Opere la plataforma de trabajo en forma lenta y cautelosa, mirando atentamente en la dirección del movimiento.
- No permita que el personal de tierra opere, dé servicio o interfiera con la unidad mientras la plataforma esté ocupada, excepto en casos de emergencia.
- Para evitar daños en caso de soldar en la máquina misma, desconecte todos los componentes electrónicos antes de iniciar la tarea.
- Al terminar el trabajo:
  - Retraiga totalmente el brazo y baje la plataforma a nivel del suelo.
  - Gire la superestructura y coloque el seguro de la base giratoria.
  - Coloque los controles en posición de neutro, calzos en las ruedas.
  - Quite la llave de encendido.
- En tiempo frío, Nunca permita que la piel expuesta entre en contacto con superficies metálicas. No estacione la unidad donde los neumáticos puedan quedar pegados al suelo por congelamiento. Mantenga la plataforma libre de hielo y nieve. Recuerde usar los procedimientos especiales que se requieren para el arranque en tiempo frío y dejar que transcurra el tiempo adecuado para que se caliente el aceite hidráulico.
- Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.
- Inspeccione alrededor de la máquina asegurando si hay algún obstáculo, y mirando si hay manchas de aceites u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.
- No coloque objetos en la plataforma de trabajo que podrían aumentar significativamente la superficie expuesta al viento y afectar, de esta manera, la estabilidad de la máquina.
- No utilice la plataforma de trabajo como si fuera una grua.
- Cerciórese de que la superficie por donde se desplazará la unidad tenga una inclinación inferior a 8º y de que podrá soportar una carga superior al peso de la unidad. Verifique que la alarma de inclinación esté funcionando correctamente.
- No supere la capacidad nominal de la plataforma (indicada en la placa de capacidades de la maquina). Antes del ascenso se comprobará que la suma de la carga mas el personal no excede del máximo permitido.
- Verifique que la carga esté asegurada y distribuida uniformemente.
- En las unidades que estén equipadas con ellos, extienda o retraiga los estabilizadores sólo cuando la plataforma esté totalmente baja.
- Cuando se usen estabilizadores, no eleve la plataforma a menos que la unidad esté NIVELADA y todos los neumáticos queden separados del suelo.
- Cuando ocupe la plataforma, manténgase parado sobre el piso en todo momento.
- Nunca suba. No intente alcanzar mayor altura de trabajo utilizando las barandillas o cualquier otro objeto de la plataforma. Para alcanzar un punto de trabajo se moverá el equipo en vertical hacia arriba o hacia abajo pero nunca será el trabajador el que salga, se siente o se ponga de pie sobre la cesta o plataforma para alcanzarlo.
- Mantenga limpia la plataforma y quítese la suciedad de los zapatos antes de ingresar en ella.
- Entre y salga de la plataforma sólo por los peldaños de acceso previstos para ello.
- Evite que la plataforma de trabajo o sus ocupantes toquen objetos externos.
- Al elevar, bajar o conducir la plataforma de trabajo, el operador debe estar al tanto, en todo momento, de lo que se encuentra debajo, arriba, a los costados, delante y detrás de ella.
- Nunca levante la plataforma cuando vea objetos que puedan obstruir su movimiento ni se coloque usted en una posición de interferencia entre la plataforma y los objetos elevados.
- No opere la plataforma cerca de aparatos de transmisión de radio de alta potencia ya que éstos pueden afectar determinadas funciones de la misma.
- No opere con la máquina cerca de líneas o equipos eléctricos activos.
- Nunca opere una plataforma de trabajo a menos de la distancia mínima de una fuente de energía o línea eléctrica sin notificar primero a la compañía de electricidad.
- Obtenga la certeza absoluta de que la energía fue desconectada.
- Las líneas eléctricas aéreas se mueven con el viento. Téngalo en cuenta cuando determine las distancias seguras de operación.
- Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización no autorizada y vandalismo

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

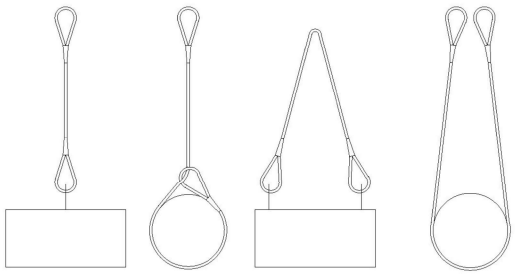
Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	DESIGNACIÓN:	Nº PLANO:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	DICIEMBRE 2021	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MAQUINARIA DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES	4 HOJA 5 DE 6

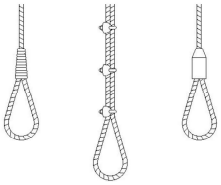
TIPOS DE ESLINGAS



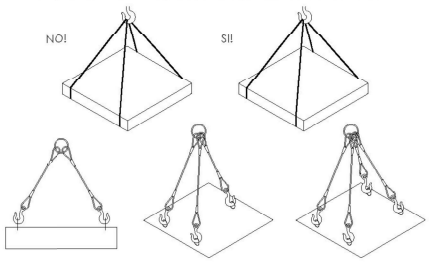
FORMAS DE UTILIZAR ESLINGAS Y ESTRIBOS



TIPOS DE GAZAS



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS,
PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA QUE QUEDA APRISIONADA



MANEJO DE CARGAS:
CORRECTA UTILIZACIÓN DE ESLINGAS

CARGAS DE TRABAJO EN LAS ESLINGAS

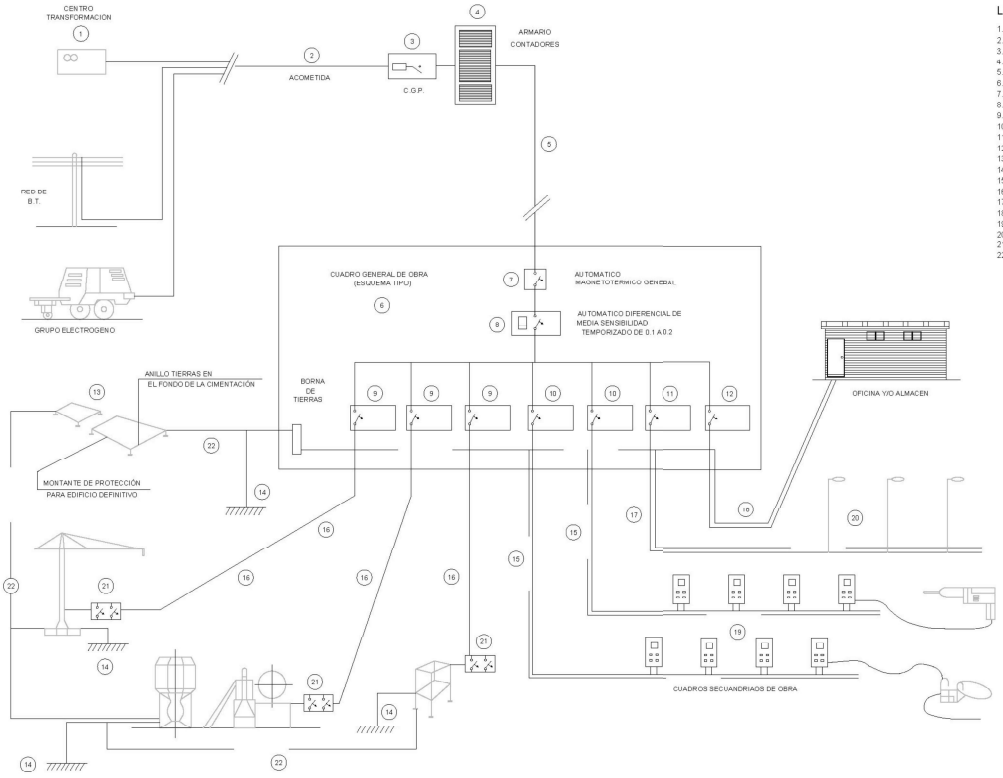
NOTA:
LAS CARGAS DE TRABAJO DE LAS ESLINGAS DEBEN SEGUIR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FABRICANTE

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)

ESCALA:	SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3
TÍTULO DEL PROYECTO:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA
FECHA:	DICIEMBRE 2021
DESIGNACIÓN:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MAQUINARIA DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES
Nº PLANO:	4 HOJA 6 DE 6



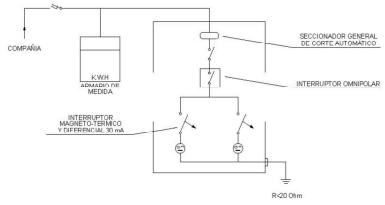
LEYENDA

1. - PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGIA (HIDROELECTRICA)
2. - ACOMETIDA
3. - C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN)
4. - ARMARIO DE CONTADORES
5. - DERIVACIÓN INDIVIDUAL
6. - ARMARIO-CUADRO GENERAL DE OBRA
7. - AUTOMATICO MAGNETOTERMICO GENERAL
8. - INTERRUPOR. DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO)
9. - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA GRANDES RECEPTORES
10. - AUTOMATICOS MAGNETOTERMICOS PARA LINEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
11. - AUT. MAGNETOTERMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA
12. - AUT. MAGNETOTERMICO LINEA A OFICINA OBRA
13. - RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES
14. - TOMAS DE TIERRAS INDIVIDUALES (PICAS Y PLACAS)
15. - DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES
16. - DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCIÓN CUADROS SECUNDARIOS
17. - DERIVACIÓN INDIV. Y DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO OBRA
18. - DERIVACIÓN INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA
19. - CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN
20. - LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA
21. - CUADRO PROTECCIÓN CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICO
22. - RED SECUNDARIA DE TIERRAS



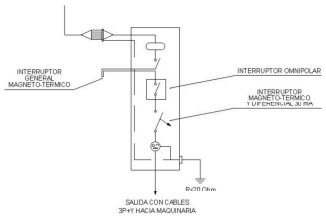
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGO ELECTRICO	Nº PLANO: 5 HOJA 1 DE 7

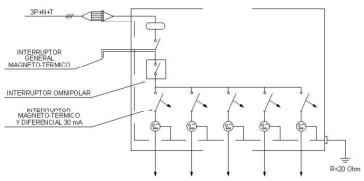
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN



CUADRO SECUNDARIO PARA ALIMENTACIÓN ÚNICA

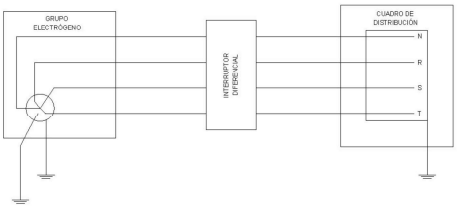
(GRUA, MAQUINILLO, VIBRADOR, MONTACARGAS, SIERRA, ETC.)



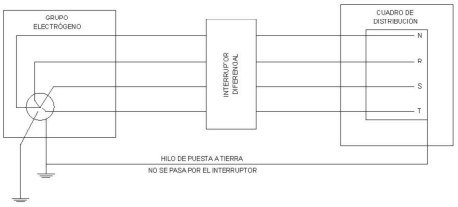


ESQUEMA DE UNA INSTALACIÓN CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA

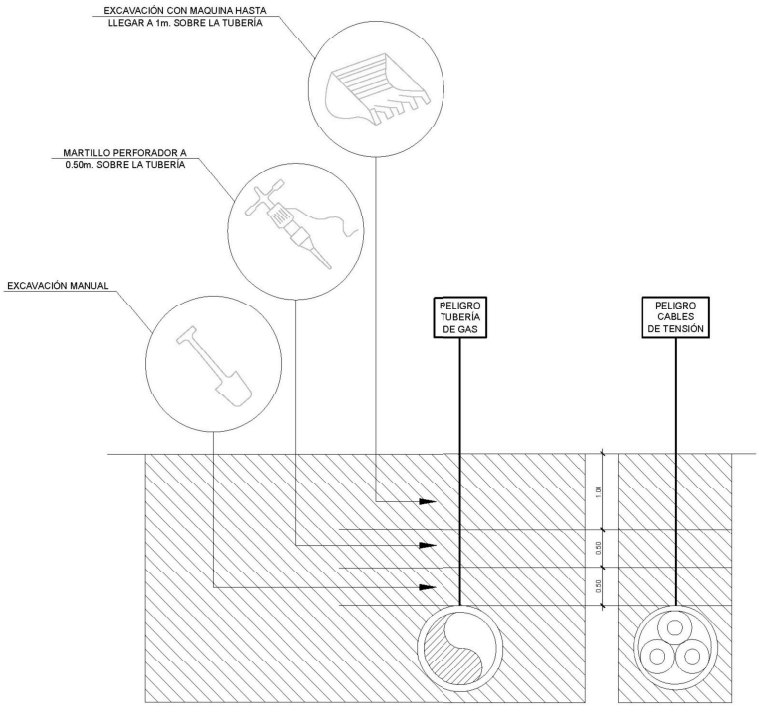


B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



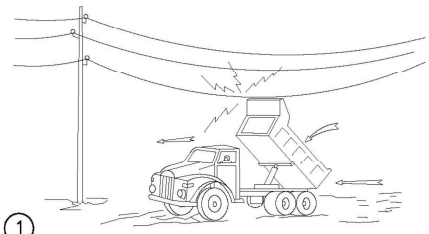
PROTECIONES COLECTIVAS GRUPOS ELECTROGENOS

- LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS TENDRÁN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARÁ CONECTADO A TIERRA ANTES DEL INTERRUPTOR DIFERENCIAL
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARÁ UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO, INTERCONECTADA A SU VEZ CON EL CIRCUITO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

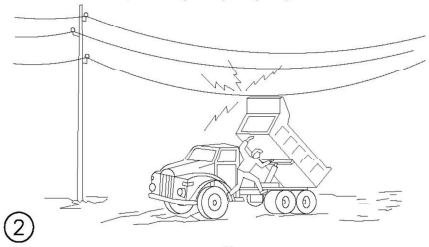


DISTANCIAS MÁXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES
EN TRABAJOS DE EXCAVACIÓN SOBRE CONDUCCIONES
DE GAS Y ELECTRICIDAD

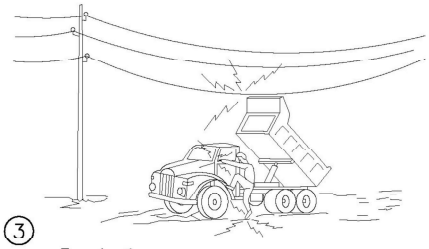
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	**Cofinanciado por la Unión Europea** Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGO ELÉCTRICO	Nº PLANO: 5 HOJA 3 DE 7



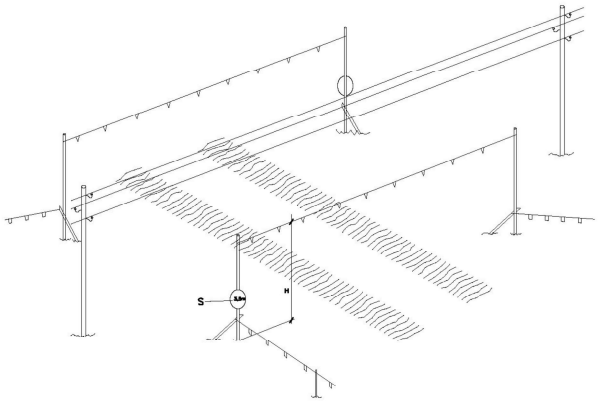
1 Si contacta, no abandone la cabina, intente en primer lugar bajarlo y alejarse



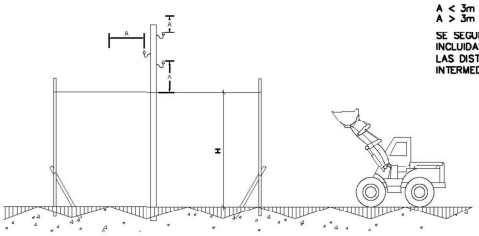
2 Si no consigue que baje, salte del camión lo más lejos posible



3 En ningún caso descienda lentamente



\Seg-Salud\



H=PASO LIBRE
S= SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA
A= DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD

A < 3m HASTA 66.000 V
A > 3m DE 66.000 V A 110.000 V

SE SEGUIRÁN LAS DISTANCIAS DE PROXIMIDAD INCLUIDAS EN EL RD614/01
LAS DISTANCIAS PARA VALORES REALES DE TENSIÓN INTERMEDIOS SE CALCULARÁN POR INTERPOLACIÓN LINEAL.

PÓRTICO PROTECTOR DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN Y DE BAJA TENSIÓN.

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.).
Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.	

Un	*DPEL-1*	*DPEL-2*	*DPROX-1*	*DPROX-2*
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINAL UNE A3

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

FECHA: DICIEMBRE 2021

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGO ELÉCTRICO

Nº PLANO: 5

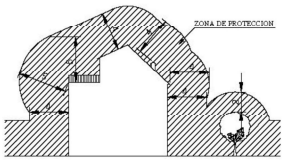
DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS

DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC ELECT	CATENAR FC ELECT	KIOSCO/AL MACENABLE	ARBOLES	EDIFICIO	
							ACCESIBLE	NO ACCES
OBTANCIA (m)	6	7	7	5	*a	2	5	4

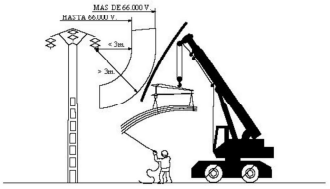
* a = 2'5 + G como mínimo de 720 m., siendo G el galibo





NOTA: Estas distancias mínimas serán radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo).

En general, puede existir una variacion del orden de 1 m. en la flecha de un conductor **entre epocas de frio y de calor**.



LAS DISTANCIAS PARA VALORES REALES DE TENSIÓN INTERMEDIOS SE CALCULARÁN POR INTERPOLACIÓN LINEAL.

PRECAUCIONES Y PROTECCIONES PARA ACTUACIONES DE ELECTRIFICACIÓN

1.- DISTRIBUCIÓN DE ENERGIA ELECTRICA

Se debe considerar que todo conductor esta en tensión

Si es posible no circular por debajo de lineas electricas

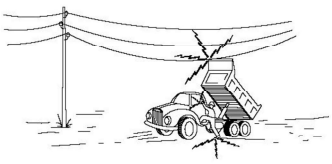
Mantener las distancias de seguridad

A < 3m hasta 66.000 V

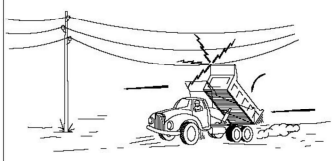
A > 3m de 66.000 V a 110.000 V

Utilizar los EPIs correspondientes

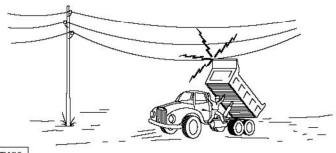
ATENCION AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.

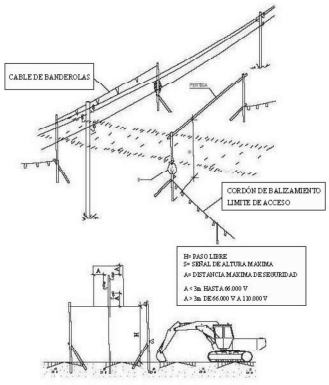


3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.

DADA LA NATURALEZA DE LOS TRABAJOS, SE PRESTARÁ ESPECIAL ATENCIÓN A TODO LO REFERENTE AL RD 614/01 EN CUANTO A TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO.

LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS, SE ANALIZAN CON PROFUNDIDAD EN EL DOCUMENTO MEMORIA DEL PRESENTE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

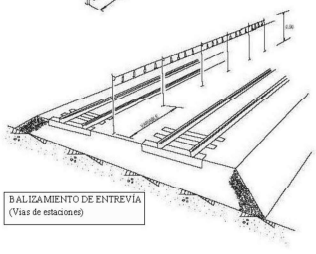




SE SEGUIRÁN LAS DISTANCIAS DE PROXIMIDAD INCLUIDAS EN EL RD614/01

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GÁLIBO DE OBRAS Y ENTREVÍA





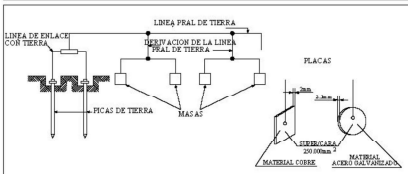


TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENAS ARCILLOSAS	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y ROCAS PROCEDENTES DE ALTERACION GRANITOS Y ROCAS MUY ALTERADOS	1500 A 10000 100 A 600

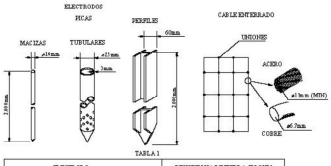
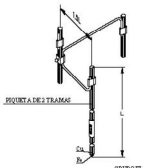


TABLA 1

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R = 0,8 \frac{\rho}{P}$
PICA VERTICAL	$R = \frac{\rho}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R = \frac{2\rho}{L}$
ρ, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m.) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m.)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A LESIONES

ELECTRODOS EN PARALELO



CUANDO EL SUBSUELO NO PERMITA RESTRADO O PRESENTA UNA RESISTIVAD SUPERIOR A LA ESPERADA, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

-2 PICAS DE TIERRA REDUCIRÁ LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

-3 PICAS DE TIERRA REDUCIRÁ LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

-4 PICAS DE TIERRA REDUCIRÁ LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

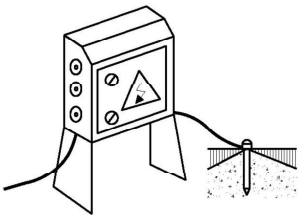


Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

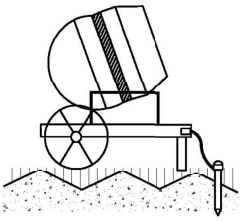
EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGO ELÉCTRICO	Nº PLANO: 5 HOJA 5 DE 7

EN CUADRO GENERAL PORTATIL

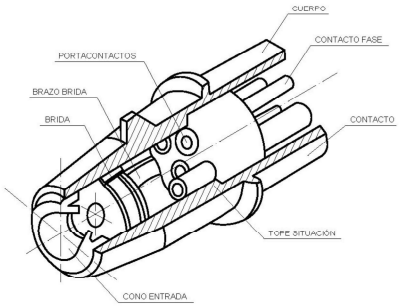


NOTA:
IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

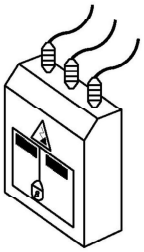
EN MAQUINARIAS ELECTRICAS



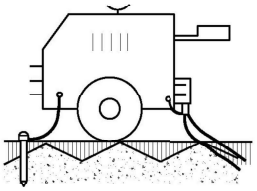
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE
(CLAVIJA)



CUADRO GENERAL FIJO



EN GRUPO ELECTROGENO



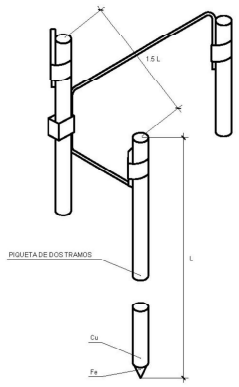
NOTA:
IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA ENVIAR ZONAS HÚMEDAS

Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	**Cofinanciado por la Unión Europea** Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGO ELÉCTRICO	Nº PLANO: 5 HOJA 6 DE 7

PUESTAS A TIERRA

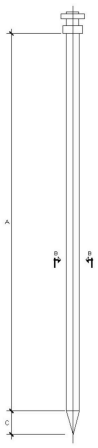
TABLA II

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM-M
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	6 a 100
Arcilla plastica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del Jurasico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silicea	200 a 3000
Suelo pedregoso cubierto de cesped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granito y gres procedentes de alteación	1500 a 10000
Granito y gre muy alterados	100 a 600

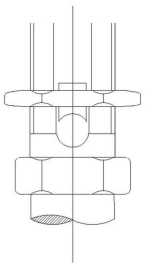


ELECTRODOS EN PARALELO

PICA DE TIERRA

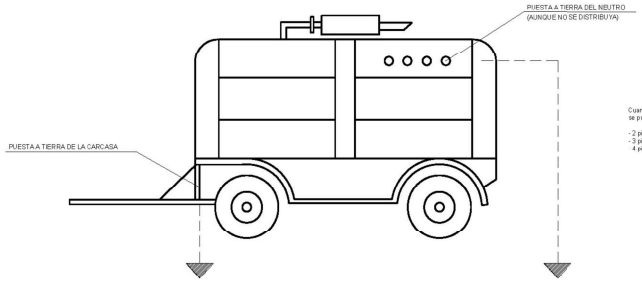


ESTA PIQUETA ESTA FABRICADA CON TUBO DE ACERO RECUBIERTO DE TUBO DE COBRE POR UN PROCEDIMIENTO PATENTADO, CONSIGUIENDO UNA PERFECTA AMALGAMA DE LOS DOS MATERIALES. LAS PRINCIPALES VENTAJAS ESTRIBAN EN SU CONDUCTIVIDAD SIMILAR A LAS PIQUETAS DE COBRE Y UNA DUREZA SIMILAR A LAS PIQUETAS DE ACERO.



REFERENCIA	A	B	C
81501	1000	16	28
81502	1500	16	28
81503	2000	16	28
81504	1000	21	35
81505	1500	21	35
81506	2000	21	35
81507	2500	21	35
81508	3000	21	35

GRUPO ELECTROGENO



Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o mas picas en paralelo.

- 2 picas de tierra reducen la resistencia al 60%% de la obtenida con una sola
- 3 picas de tierra reducen la resistencia al 45%% de la obtenida con una sola
- 4 picas de tierra reducen la resistencia al 36%% de la obtenida con una sola

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

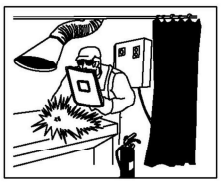
EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	ESCALA:	TÍTULO DEL PROYECTO:	FECHA:	DESIGNACIÓN:	Nº PLANO:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	DICIEMBRE 2021	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD RIESGO ELÉCTRICO	5 HOJA 7 DE 7

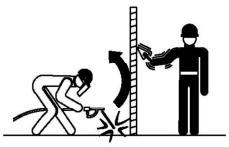
SOLDADURA
ELÉCTRICA

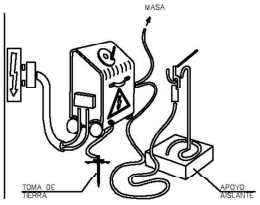




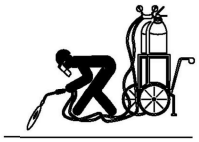


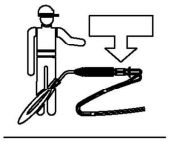


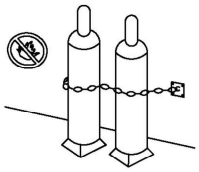


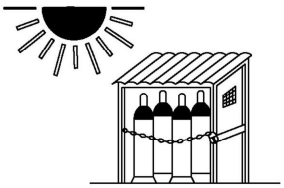


SOLDADURA OXIACETILENICA Y
OXICORTE

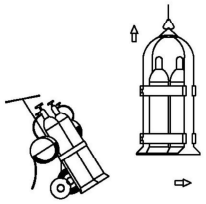




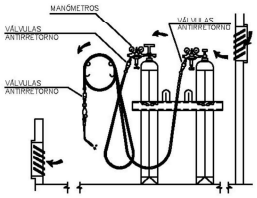




ALMACÉN

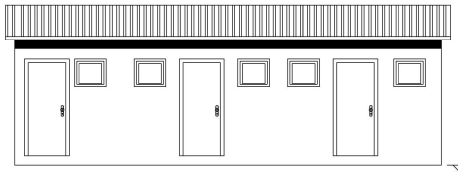


TRANSPORTE



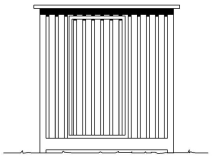
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	**Cofinanciado por la Unión Europea** Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SOLDADURA Y OXICORTE	Nº PLANO: 6 HOJA 1 DE 1

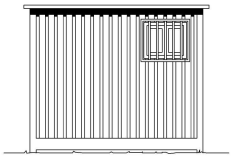
ASEO—VESTUARIOS—COMEDOR

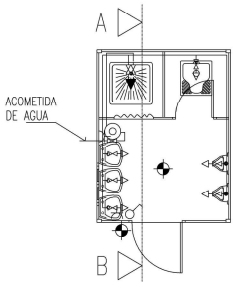


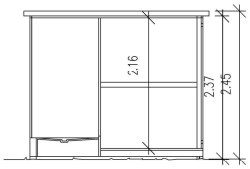


SECCION A—B

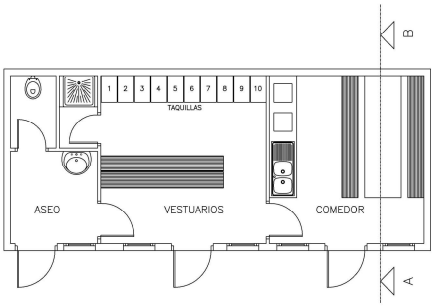








SECCION A—B



LEYENDAS		
FONTANERIA		HIDROMEZCLADOR AUTOMATICO
		GRIFO DE AGUA FRIA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELECTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)

ESCALA:
SIN ESCALA
ORIGINAL UNE A3

TITULO DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

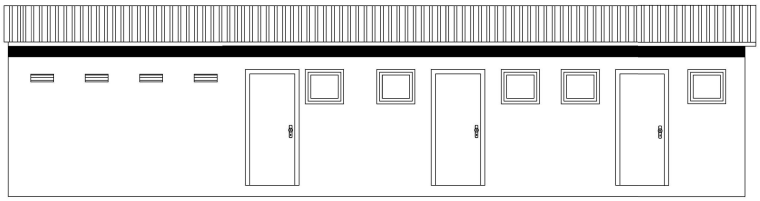
FECHA:
DICIEMBRE 2021

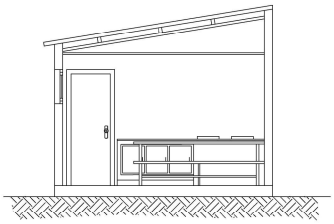
DESIGNACIÓN:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
VESTUARIOS

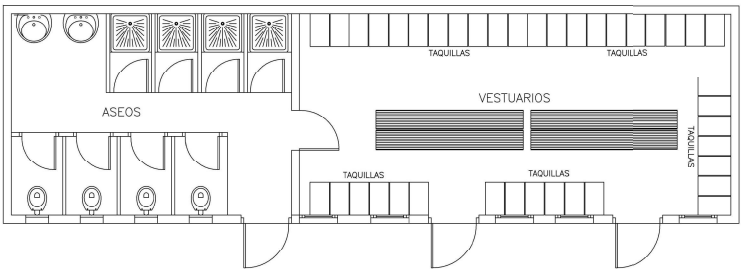
Nº PLANO:
7

HOJA 1 DE 3

ASEO–VESTUARIOS





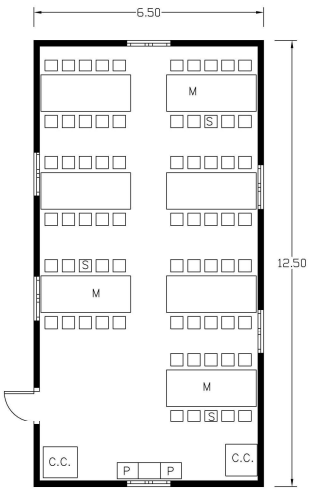


Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	**Cofinanciado por la Unión Europea** Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VESTUARIOS	Nº PLANO: 7 HOJA 2 DE 3

MODULOS—TIPO

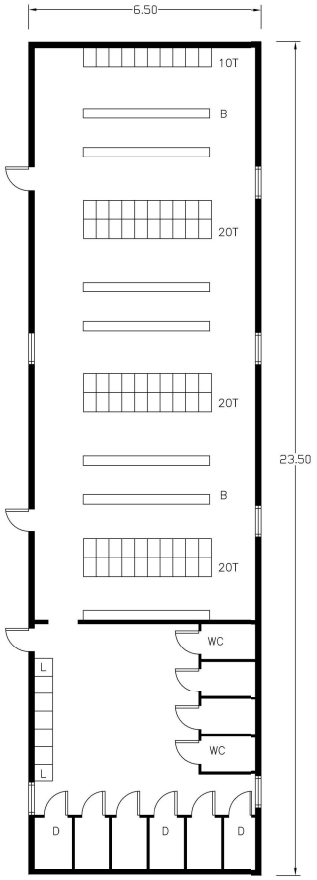
COMEDOR

PLANTA



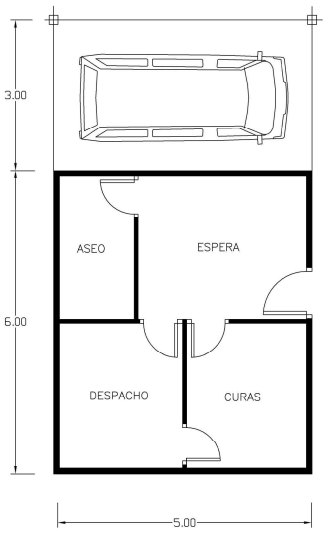
VESTUARIO—ASEOS

PLANTA



BOTIQUIN

PLANTA



LEYENDA

T.	TAQUILLA
B.	BANCO
D.	DUCHA
L.	LAVABO
C.C.	CALIENTA COMIDAS
P.	PILA LAVAVAJILLAS
M.	MESA
S.	SILLA

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)

ESCALA: SIN ESCALA
ORIGINAL UNE A3

TITULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

FECHA: DICIEMBRE 2021

DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD VESTUARIOS

Nº PLANO: 7
HOJA 3 DE 3

DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN PARA PARA DISMINUIR LOS RIESGOS POR INTERFERENCIAS DE CIRCULACIÓN



ELEMENTOS LUMINOSOS (TL)

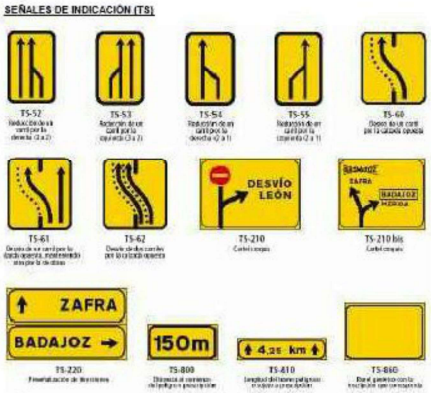


ELEMENTOS REFLECTANTES DE BALIZAMIENTO



ELEMENTOS REFLECTANTES DE BALIZAMIENTO

SEÑALES DE INDICACIÓN (TS)



SEÑALES MANUALES (TM)



SEÑALES DE INDICACIÓN

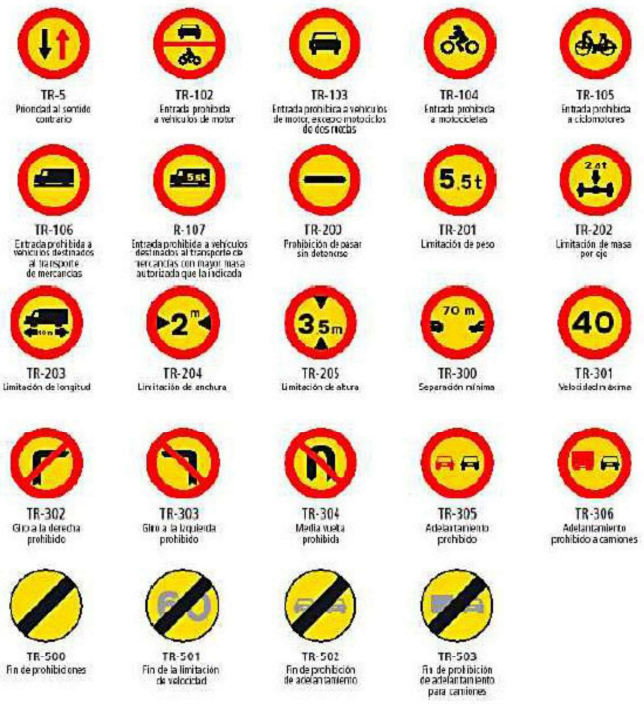
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral		Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA	Nº PLANO: 8 HOJA 1 DE 6

DISPOSITIVOS DE SEÑALIZACIÓN PARA PARA DISMINUIR LOS RIESGOS POR INTERFERENCIAS DE TRÁFICO

SEÑALES DE PELIGRO (TP)



SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD (TR)



Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA	Nº PLANO: 8 HOJA 2 DE 6

SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE PROHIBICION



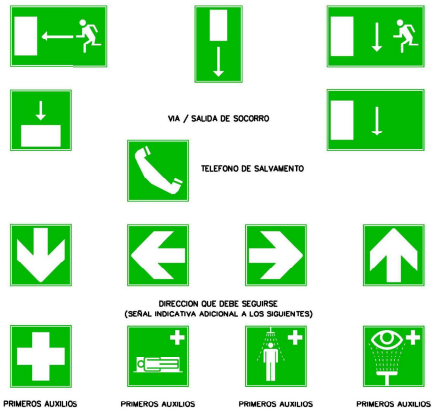
SEÑALES INFORMATIVAS



SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



ESPECIFICACIONES

SEÑALES DE ADVERTENCIA

FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL), BORDES NEGROS.
COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARAANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

SEÑALES DE PROHIBICION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVESANDO EL PICTOGRAMA A 45º RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE OBLIGACION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

FORMA RECTANGULAR O CUADRADO. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES REGLAMENTADAS DE VÍA

Señales fijas reguladoras



Señales fijas indicadoras



SEÑALES DE PELIGRO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-3		SEMAFOROS
TP-13a		CURVA PELIGROSA HACIA LA DERECHA
TP-13b		CURVA PELIGROSA HACIA LA IZQUIERDA
TP-14a		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA DERECHA
TP-14b		CURVAS PELIGROSAS HACIA LA IZQUIERDA
TP-15		PERFIL IRREGULAR

SEÑALES DE PELIGRO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-15a		RESALTO
TP-15b		CURVA PELIGROSA HACIA BADEN
TP-17		CURVA PELIGROSA HACIA ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-17a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA
TP-18		OBRAS

SEÑALES DE PELIGRO

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-19		PAVIMENTO DESLIZANTE
TP-25		CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS
TP-26		DESPRENDIMIENTOS
TP-28		PROYECCION DE GRAVILLA
TP-30		ESCALON LATERAL
TP-50		OTROS PELIGROS

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-205		LIMITACION DE ALTURA
TR-301		VELOCIDAD MAXIMA
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO
TR-6		PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO
TR-101		ENTRADA PROHIBIDA
TR-108		ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DESTINADOS AL TRANSPORTE DE MERCANCIAS
TR-201		LIMITACION DE PESO
TR-204		LIMITACION DE ANCHURA

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-308		ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS-800		DISTANCIA AL COMIENZO DEL PELIGRO O PRESCRIPCION
TS-810		LONGITUD DE TRAMO PELIGROSO O SUJETO DE PRESCRIPCION
TS-880		PANEL GENERICO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA

SEÑALES MANUALES

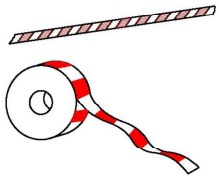
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TM-1		BANDERA ROJA
TM-2		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TM-3		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-210		CARTEL CROQUIS
TS-220		PRESEÑALIZACION DE DIRECCIONES

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-501		FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD
TR-502		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO
TR-503		FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES



Cordon de cinta reflectante



Valla de obras



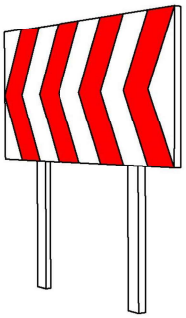
Baliza de luces intermitentes



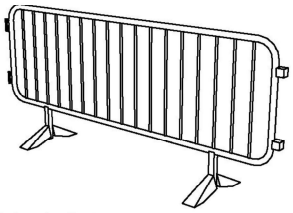
Cono de balizamiento



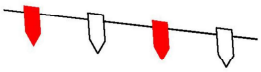
Señal de peligro de muerte



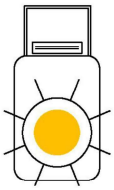
Valla de desviación de tráfico



Valla de contención de personas



Cordon reflectante de guirnaldas

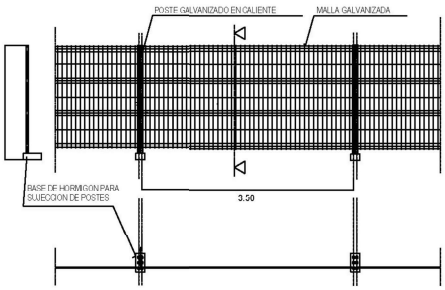


Baliza intermitente destellante con célula fotoeléctrica

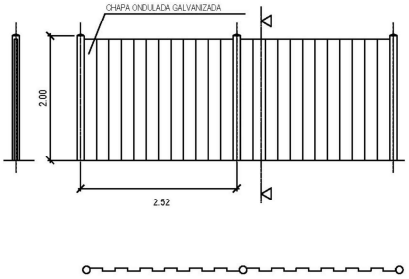


Carteles indicativos de riesgo

Valla de postes y malla galvanizada



Valla con postes y chapa galvanizada

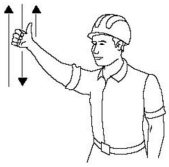


Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA	Nº PLANO: 8 HOJA 5 DE 6

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



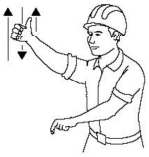
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



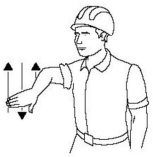
6 BAJAR LA CARGA



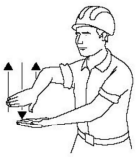
7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



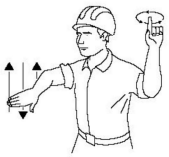
8 BAJAR EL AGUILON´O PLUMA



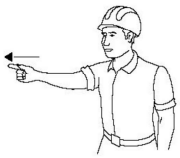
9 BAJAR EL AGUILON´Ó PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILON´Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



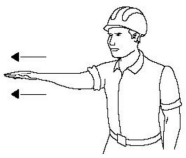
11 GIRAR EL AGUILON´EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



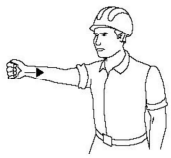
12 AVANZAR EN LA DIRECCION ´ INDICADA POR EL SENALISTA



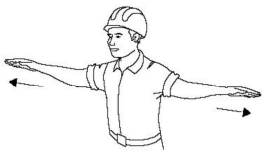
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN DE FORMA GRÁFICA

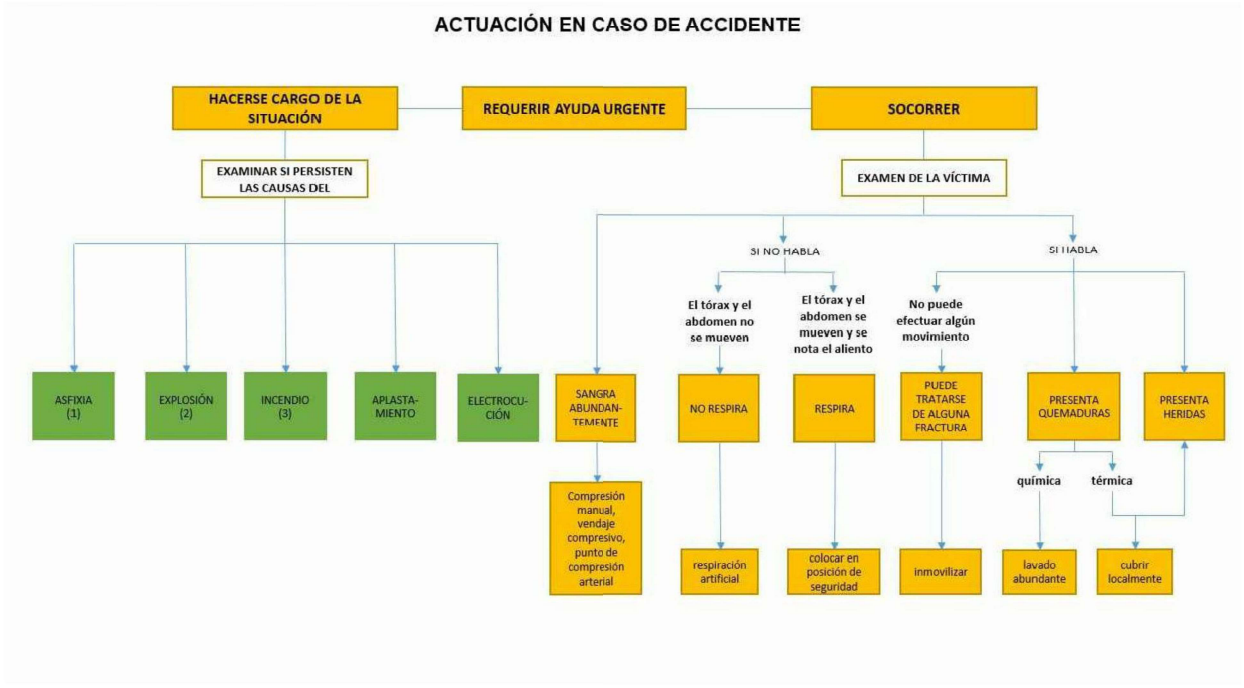
SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA Y PELIGRO MAQUINARIA





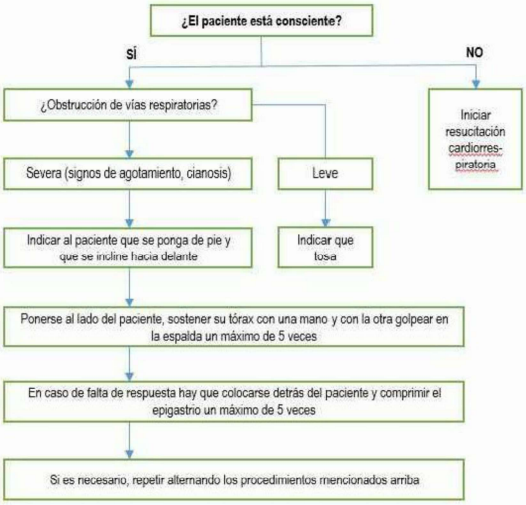
Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN DE OBRA	Nº PLANO: 8 HOJA 6 DE 6

ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE



ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

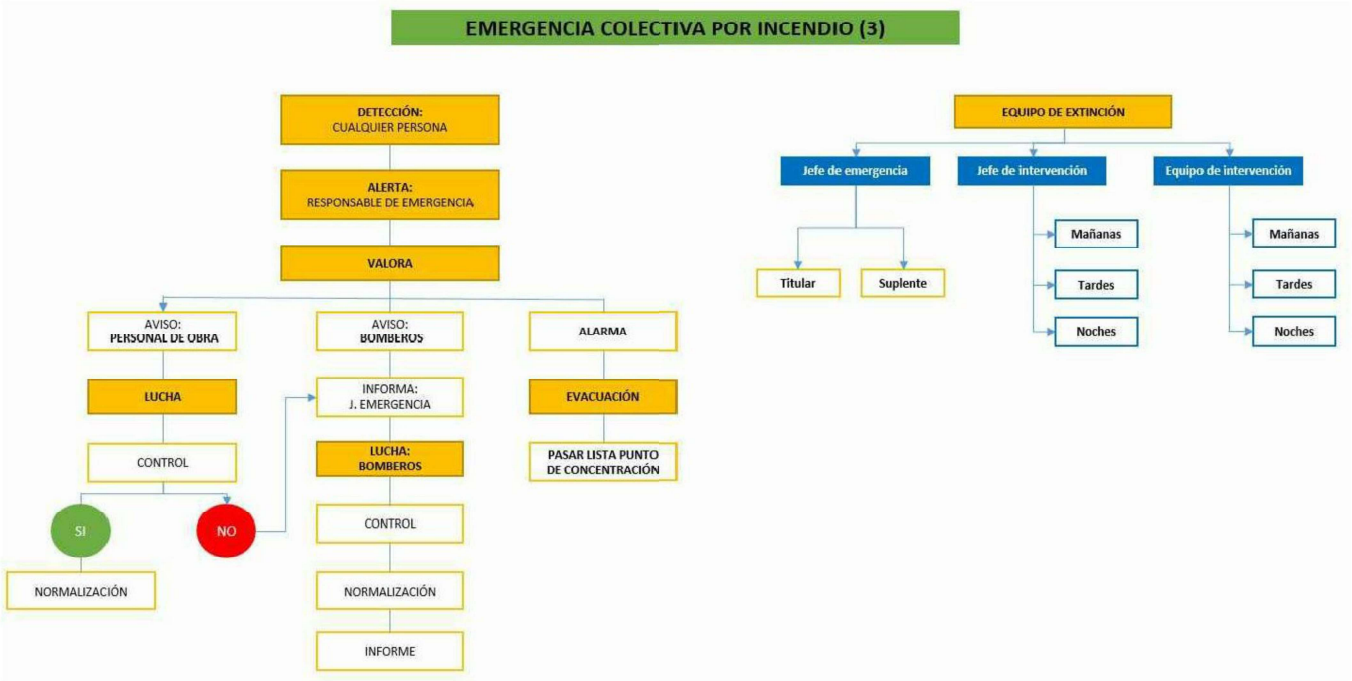
ASFIXIA (1)



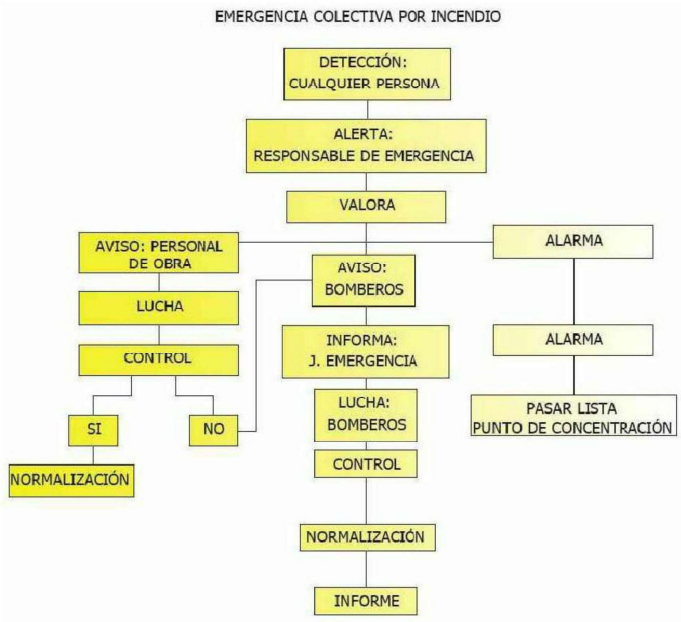
EXPLOSIÓN (2)

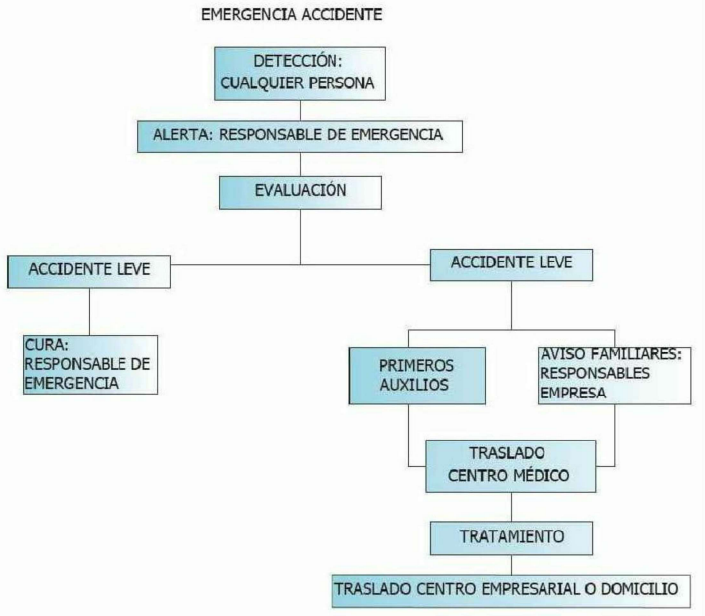


EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO (3)



Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA	Nº PLANO: 9 HOJA 3 DE 7


EMERGENCIA COLECTIVA POR INCENDIO
DETECCIÓN: CUALQUIER PERSONA
ALERTA: RESPONSABLE DE EMERGENCIA
VALORA
AVISO: PERSONAL DE OBRA
LUCHA
CONTROL
SI
NO
NORMALIZACIÓN
AVISO: BOMBEROS
INFORMA: J. EMERGENCIA
LUCHA: BOMBEROS
CONTROL
NORMALIZACIÓN
INFORME
ALARMA
ALARMA
PASAR LISTA PUNTO DE CONCENTRACIÓN


EMERGENCIA ACCIDENTE
DETECCIÓN: CUALQUIER PERSONA
ALERTA: RESPONSABLE DE EMERGENCIA
EVALUACIÓN
ACCIDENTE LEVE
CURA: RESPONSABLE DE EMERGENCIA
ACCIDENTE LEVE
PRIMEROS AUXILIOS
AVISO FAMILIARES: RESPONSABLES EMPRESA
TRASLADO CENTRO MÉDICO
TRATAMIENTO
TRASLADO CENTRO EMPRESARIAL O DOMICILIO

TIPOS DE EXTINTORES







DE POLVO SECO

Fuegos
- Hidrocarburos
- Ceras
- Grasas
- Grandes Depósitos de Petróleo
- Gases inflamables

Protección
- Resinerías - Destilerías
- Instalaciones eléctricas

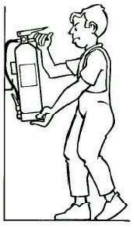
DE NIEVE CARBÓNICA

Fuegos
- Gasolina
- Gas-Oil
- Aceites
- Alcohol
- Barnices

Protección
- Talleres - Laboratorios
- Garajes - Transformadores
- Hospitales - Cines

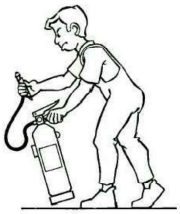
MÓVILES
- De espuma carbónica
- De polvo seco

MANEJO DE EXTINTORES

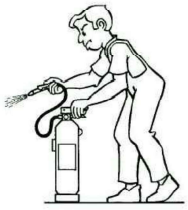


1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

*** En caso de ser un extintor portátil ir directamente al paso 2**



2.- Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3.- Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



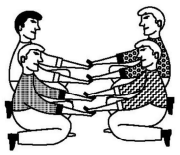
4.- Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproxima do de un metro.

PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VÓMITOS CÓLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MÉDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A E.S.

ANTES DEL TRASLADO



POSICIÓN CORRECTA
PARA "RECOGER"
UN LESIONADO GRAVE

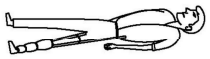
TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

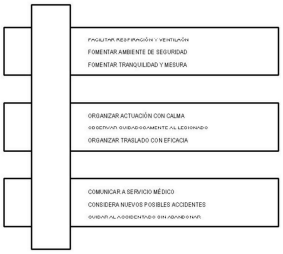


MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR



RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA





EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO



RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE
- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES
- CATASTROFES

(Poco frecuentes)

ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELÉFONOS

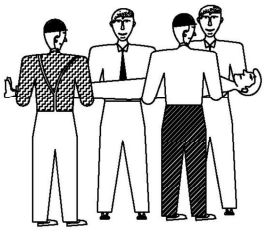
ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RÁPIDO A HOSPITAL

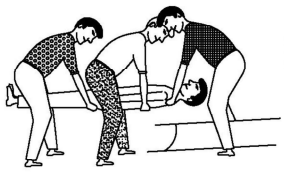
ACCIDENTES ELÉCTRICOS

ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

TRASLADOS (Continuación)



FORMA CORRECTA
DE COGER UN
UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA
DE COLOCAR UN
UN LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA	Nº PLANO: 9 HOJA 6 DE 7

QUEMADURAS

PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA



TRASLADO SIN PRISA

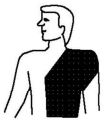
GRAN QUEMADO

(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER GASA ESTÉRIL
TRASLADO !! URGENTE !!





RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PROTESIS DENTAL

AFLOJAR ROPAS





FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



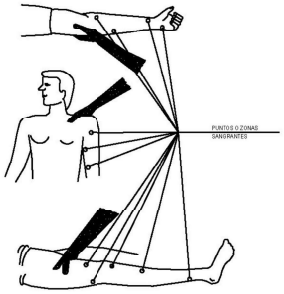
NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES

HEMORRÁGIAS

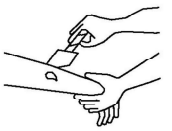
COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRÁGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS
SANGRANTES

HERIDAS



LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA

NO POMADAS
NO LÍQUIDOS
NO MANIPULAR



TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

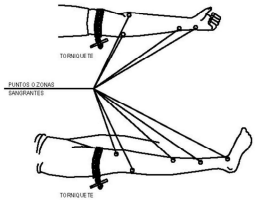
TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRÁGIAS (continución)

Método compresivo TORNIQUETE

NO PUEDE LLEVARSE MÁS DE
UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESIÓN DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRÁGIA

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS

!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)

LESIONES NARIZ CÓDO

TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras
Dirección General de Movilidad y Litoral

Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)

ESCALA:
SIN ESCALA
ORIGINAL UNE A3

TÍTULO DEL PROYECTO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

FECHA:
DICIEMBRE 2021

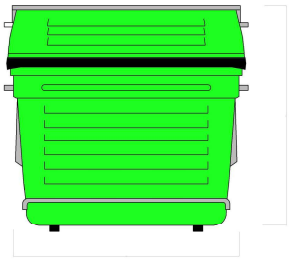
DESIGNACIÓN:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

Nº PLANO:
9

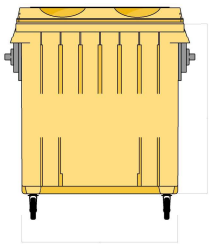
HOJA 7 DE 7

PUNTO LIMPIO

CONTENEDOR CONVENCIONAL (PEDAL)



CONTENEDOR ENVASES LIGEROS

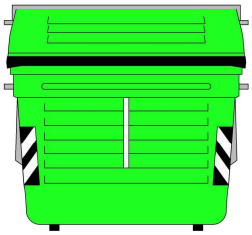


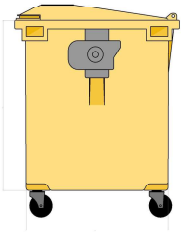
CONTENEDOR DE VIDRIO



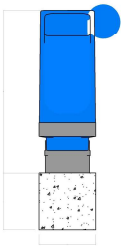
CONTENEDOR DE PAPEL





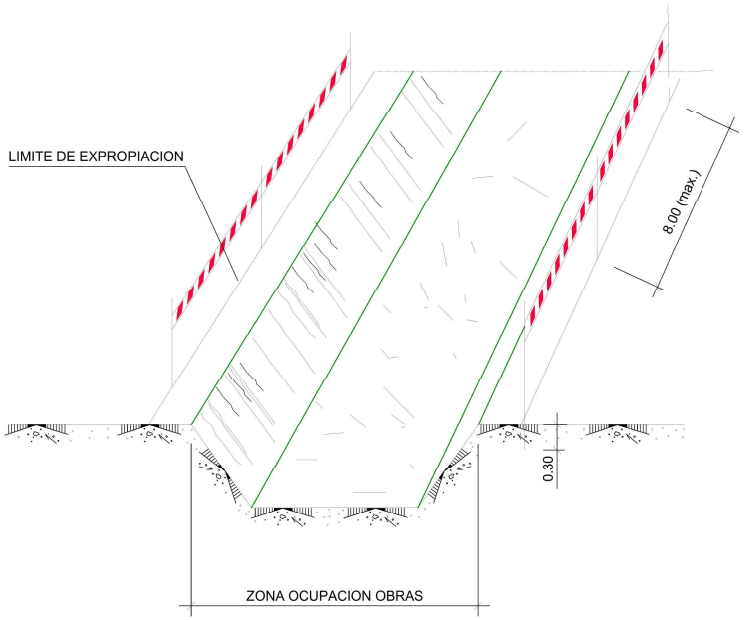


PAPELERA DE PVC



Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PUNTO LIMPIO	Nº PLANO: 10 HOJA 1 DE 1

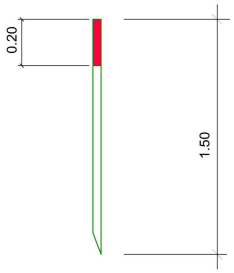
JALONAMIENTO TEMPORAL



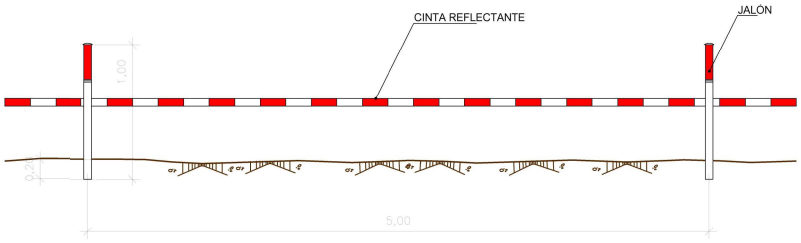
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO



BANDA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

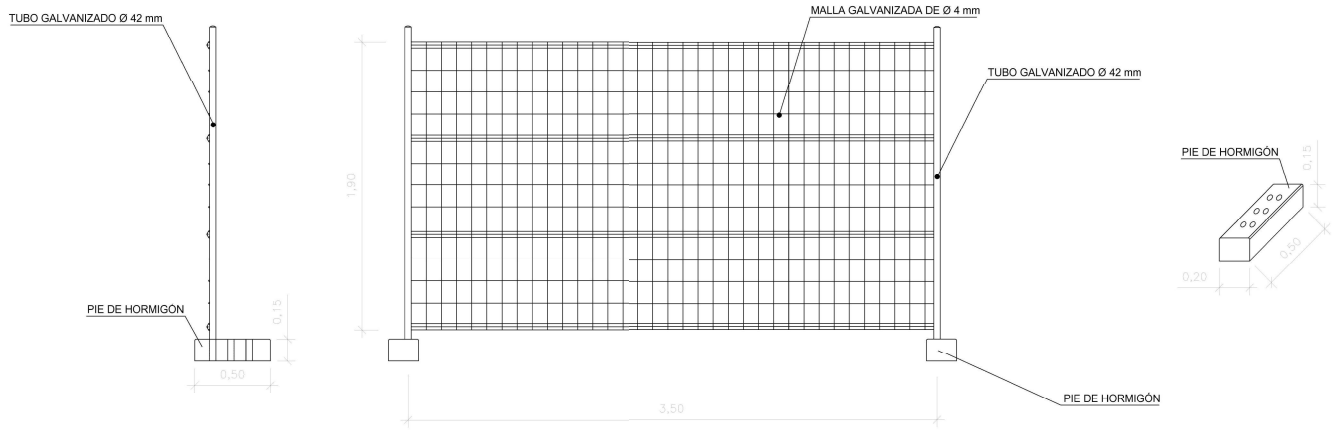


SOPORTE (30x30 mm.)



Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	Cofinanciado por la Unión Europea Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD JALONAMIENTO TEMPORAL	Nº PLANO: 11 HOJA 1 DE 2

CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA



Región de Murcia Consejería de Fomento e Infraestructuras Dirección General de Movilidad y Litoral	**Cofinanciado por la Unión Europea** Mecanismo "Conectar Europa"	EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Alfonso Muñoz Gea (Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral)	ESCALA: SIN ESCALA ORIGINAL UNE A3	TÍTULO DEL PROYECTO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL ANTEPROYECTO DE LA TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA	FECHA: DICIEMBRE 2021	DESIGNACIÓN: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD JALONAMIENTO TEMPORAL	Nº PLANO: 11 HOJA 2 DE 2



Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL





Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3-Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

ÍNDICE DEL DOCUMENTO 3. PPTP

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES 5
1.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS 5
1.2. NORMAS GENERALES 5
1.3. NORMA SECTORIAL DE DESARROLLO 6
1.4. NORMATIVA GENERAL DE DESARROLLO 6
1.5. NORMATIVA DE TRABAJOS SOMETIDOS A RIESGOS Y AGENTES ESPECÍFICOS 7
1.6. NORMATIVA TÉCNICA 8
1.6.1. Aparatos elevadores 8
1.6.2. Electricidad 8
1.6.3. Incendios 9
1.6.4. Atmósferas explosivas 9
1.7. NORMATIVA SOBRE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO Y PROTECCIÓN 9
1.8. NORMATIVA ASISTENCIAL 9
2. OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 10
2.1. OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL 10
2.1.1. Alta y cotización a la Seguridad Social 10
2.1.2. Exigencias y comprobaciones a realizar sobre las subcontratas y trabajadores autónomos 11
2.1.3. Empresas de trabajo temporal y cesión de trabajadores 11
2.1.4. Otras obligaciones 11
2.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL 12
2.2.1. Obligaciones del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra 12
2.2.2. Planificación de la prevención: plan de seguridad y salud 12
2.2.3. Libro de incidencias 12
2.2.4. Coordinación de actividades empresariales 13
2.2.5. Vigilancia de la salud 14
2.2.6. Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica 14
2.2.7. Servicio de prevención 16
2.2.8. Vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas: presencia de los recursos preventivos 17
2.2.9. Consulta y participación de los trabajadores 18
2.2.10. Actuación en caso de emergencia. Atención sanitaria y primeros auxilios 19
2.2.11. Compromisos a asumir y desarrollar a lo largo de la obra 20
2.2.12. Tratamiento preventivo de actuaciones en periodo de garantía 20
2.2.13. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje 21
2.3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS 21
2.3.1. Coordinación de actividades empresariales 21
2.3.2. Vigilancia de la salud de los trabajadores 22
2.3.3. Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica 22
2.3.4. Organización preventiva 23
2.3.5. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas 23
2.3.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos 23
3. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA 24
3.1. EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DE CADA EMPRESARIO A LA OBRA 24
3.1.1. Delegados de prevención 24
3.1.2. Competencias y facultades de los delegados de prevención 25
3.2. ORGANIGRAMA PREVENTIVO 25
3.3. DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR 26
3.1.3. Técnico de seguridad y salud/técnico en prevención 26
3.4. EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO 26
3.5. EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS 27
3.6. DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 27
3.7. REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN 27
3.8. CONTROL DE LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA 27
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS 28
4.1. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISITEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS 28
4.1.1. Condiciones técnicas específicas 29
4.1.3. Señalización de seguridad en instalaciones de obra 31
4.1.3. Señalización reglamentada de vía 31

4.1.4. Contactos eléctricos 33
4.1.5. Pasarela para paso sobre zanjas 34
4.1.6. Pórticos limitadores del galibo 34
4.1.7. Protecciones colectivas en obras de ferrocarril en explotación 34
4.1.8. Autorrescatadores 35
4.1.9. Sistema de comunicación (walkie-talkie) 35
4.1.10. Señalista 36
4.1.11. Cables fiadores para líneas de vida 36
4.1.12. Cuerdas fiadoras para arneses de seguridad 36
4.1.13. Cono de balizamiento 36
4.1.14. Barandillas 37
4.1.15. Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte 37
4.1.16. Tapa de hueco horizontal 37
4.1.17. Malla de polietileno tipo stopper 37
4.1.18. Topes de desplazamiento de vehículos 37
4.1.19. Protecciones colectivas en obras de ferrocarril en explotación 37
4.1.20. Riego de balasto con agua 39
4.1.21. Seta roja de protección 39
4.1.22. Ventilador helicoidal 39
4.1.23. Tubería aspirante de ventilación 39
4.1.24. Quipos de respiración autónoma 39
4.1.25. Sujeción mediante arnés 39
4.1.26. Semáforo para obras 39
4.1.27. Redes de seguridad 39
4.1.28. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión 41
4.1.29. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión 41
4.1.30. Prescripciones de extintores 42
4.1.31. Mochila extintora portátil 43
4.2. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS 43
4.2.1. Condiciones generales 43
4.2.2. Prescripciones de los equipos de protección individual 44
4.2.3. Mantenimiento y sustitución 50
4.3. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA 50
4.4. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE CARÁCTER AUXILIAR 51
4.4.1. Equipos de elevación, carga, transporte y descarga de materiales 53
4.4.2. Plataformas de trabajo 53
4.4.3. Pasarelas 53
4.4.4. Escaleras de mano 53
4.5. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES/PROVISIONALES 54
4.5.1. Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión 54
4.5.2. Instalaciones y servicios generales 57
4.6. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN A EMPLEAR EN OBRA 58
4.6.1. Protecciones colectivas en obras de ferrocarril en explotación 58
4.6.2. New jersey de plástico 59
4.6.3. Señales de seguridad 59
4.6.4. Colores de seguridad 59
4.6.5. Prescripciones para las instalaciones contra incendios 60
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR 62
5.1. SERVICIOS SANITARIOS 62
5.1.1. Local de primeros auxilios 62
5.1.2. Botiquín 62
5.1.3. Ambulancia 62
5.2. SERVICIOS COMUNES 63
5.2.1. Comedores 63
5.2.2. Vestuarios 63
5.2.3. Servicios 63
6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO 63
6.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL 63
6.2. MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA 64
6.3. ORDEN Y LIMPIEZA 64
6.4. PRECAUCIONES CONTRA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO 64
6.5. PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO 64
6.6. PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS 65
6.7. ILUMINACIÓN 66

6.7.1. Iluminación en falso túnel 66
6.8. ELECTRICIDAD 66
6.8.1. Disposiciones de carácter general 66
6.8.2. Inspección y mantenimiento 67
6.8.3. Prueba de instalaciones 67
7. CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS 67
7.1. DEFINICIÓN DE CRITERIOS QUE DELIMITEN LOS COSTES PREVENTIVOS EXIGIDOS POR LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 67
7.2. DEFINICIÓN DE LOS GASTOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD SALUD QUE SE ABONAN CON CARGO A LOS GASTOS GENERALES DEL PROYECTO 68
8. OTRAS OBLIGACIONES 68
8.1. INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD 68
8.2. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE 69
8.2.1. Información e investigación de accidentes 69
8.3. COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN Y APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO 70
8.3.1. Subcontratación en el sector de la construcción 70
8.3.2. Apertura del centro de trabajo 71
8.4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 71
8.4.1. Competencias y facultades del comité de seguridad y salud 71
8.5. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS 72
8.6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR 72

1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

1.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS AGRUPADAS

Se redacta este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, PPTP, del Anteproyecto de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia), correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud, ESYS, 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.*

Se refiere este Pliego, en consecuencia, 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 a utilizar 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 PPTP se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria del ESYS, 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 único conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la Obra.

A continuación, se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra y una relación de normativa pendiente de aprobación que puede afectar en el futuro en las obras de construcción. Asimismo, también será obligatorio el cumplimiento de todas las prescripciones técnicas y legales vigentes en el Pliego del Proyecto.

1.2. NORMAS GENERALES

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

– Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

– Ley 25/2009 de 22 de diciembre de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

– Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.

– Real Decreto 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social, aprobado por el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.

– Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

– Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45 a 48 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 20 por la Ley 39/1999, de 5 de noviembre)

– Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

– Real Decreto 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

– Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

– Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

– Real Decreto 231/2017, de 10 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan disminuido de manera considerable la siniestralidad laboral.

– Real Decreto 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.

– Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

– Real Decreto 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.

– Real Decreto 689/2005, de 10 de junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.

– Resolución 11 de abril de 2006 sobre el libro de visitas.
– Protocolo de Comunicación de Situaciones de Emergencia en Obras de Construcción V 1.5 (feb 2013).

1.3. NORMA SECTORIAL DE DESARROLLO

– N.A.V. 5.2-0.1 Norma para la Operación de Trenes y Trabajos en Fase de Construcción.
– Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
– Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre Jornadas especiales de trabajo.
– VI Convenio General del Sector de la Construcción 2017/2021.
– Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
– Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
– Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
– Criterio técnico nº 83/2010 sobre la presencia de recursos preventivos en las empresas, centros y lugares de trabajo. (CT nº 83/2010).
– NTP 278, sobre zanjas prevención del desplazamiento de tierras.
– Disposiciones legales Específicas de ADIF.
– Medidas de Seguridad en la circulación para los trabajos de Vía.
– Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.
– Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
– N.S.C.C. Normativa de Seguridad y Circulación en construcción para nuevas líneas de Alta Velocidad (provisional).
– Normas de NAV de ADIF.
– NAR 6/16 de Adif: Trabajos compatibles con la circulación de trenes y actividades de regulación específica.
– Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la Seguridad en la Circulación, así como el régimen de los Centros Homologados de Formación y de los Centros de Reconocimiento Médico de dicho personal.
– Procedimientos operativos de Prevención de Adif. En particular POP-12.
– Ley 38/2015 de 29 de septiembre, del sector ferroviario. Actualmente se encuentra en trámites de actualización en fase de Anteproyecto de ley.
– Real Decreto 2387/2004 de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario.

1.4. NORMATIVA GENERAL DE DESARROLLO

– Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.
– Procedimientos operativos de Prevención de Adif (En particular POP-12).
– Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
– Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987 y Orden TAS/2926/2002 de 19 de noviembre de nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
– Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial
– Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
– Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
– Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delta) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
– Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
– Orden de 16 de mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
– Orden de 20 de febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
– Resolución de 25 de abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
– Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
– Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
– Ley 14/2000, DE 29 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.

- Orden PRE/140/05 de 2 de febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre. Jornadas específicas de trabajo.
- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden Ministerio, de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Convenio 127 de la OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 45/1999, de 29 de noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, BOE de 1-05-1998, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

1.5. NORMATIVA DE TRABAJOS SOMETIDOS A RIESGOS Y AGENTES ESPECÍFICOS

- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.
- Orden de 15 de marzo de 1963, por el que se aprueban las instrucciones sobre normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, modificado por el RD 1124/2000, de 16 de junio.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Ley 37/2003 de 17 de noviembre del ruido.
- Real Decreto 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.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Circular 4/2011 de la Unidad de Actuación Especializada del Ministerio Fiscal en materia de Siniestralidad Laboral.

- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y establece criterios para su notificación y registro.
- Convenio 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales.
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y establece criterios para su notificación y registro.
- El Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

Modificación posterior:

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- Resolución de 16 de julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (derogada), básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Modificaciones:

- Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA), de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

1.6. NORMATIVA TÉCNICA

1.6.1. Aparatos elevadores

- Orden de 30 de junio de 1996. Reglamento de aparatos elevadores.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación, manutención e instrucciones técnicas complementarias en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIEAEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Nota interna de Adif: Regulación de grúas auto cargantes y grúas móviles autopropulsadas (20-2-2006).
- Orden 3984/2005 de 6 de julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

1.6.2. Electricidad

- Anexo II del Real Decreto 1627/1997 sobre trabajos con riesgos especiales: proximidad a líneas de alta tensión.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto que aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Nota interna de ADIF: Seguridad en la proximidad de líneas eléctricas.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23
- Consigna C-16: Normas generales para trabajos en la línea electrificada y accionamientos de los seccionadores.
- Consigna general CG/SHT Nº 3: "Norma de seguridad para trabajos en la línea de contacto o en las de señalización de comunicaciones y telemando, cuando estén sustentadas en los postes de catenarias"
- Protocolos de Actuación para los trabajos que requieran Cortes de Tensión.

1.6.3. Incendios

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Orden de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.

1.6.4. Atmósferas explosivas

Pese a que, a priori, el Estudio Ambiental del proyecto no detecta una atmósfera de trabajo con presencia de gases o sustancias explosivas, se relaciona la normativa a considerar, caso de que se produjera. Además, considera la prevención de trabajos bajo atmósferas nocivas incluyendo la aparatología de medición oportuna.

- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio
- Real Decreto 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo [Trasposición de la Directiva 99/92/CE (ATEX-137)]
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio
- Real Decreto 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo [Trasposición de la Directiva 99/92/CE (ATEX-137)].

1.7. NORMATIVA SOBRE MÁQUINAS Y EQUIPOS DE TRABAJO Y PROTECCIÓN

- Ley 21/1992, de 16 de julio (B.O.E. 26-7-1992), de Industria.
- Real Decreto 1849/2000 de 10 de noviembre de 2000, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación. BOE núm. 289 de 2 de diciembre de 2000.
- Norma UNE 13374:2013 que establece los requisitos de comportamiento y métodos de ensayo para los sistemas provisionales de protección de borde.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, l que modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 1644/08, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Norma UNE-EN 1263-1 y 2. Redes de Seguridad.
- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.

1.8. NORMATIVA ASISTENCIAL

- Ley 14/1986 General de Sanidad de 25 de abril.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Normas UNE.
- Normativa específica del promotor sobre protocolos de circulación y trabajos en proximidad de la vía.
- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras, que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción del Estudio.

En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

Además de toda la normativa expuesta anteriormente, se tendrá en cuenta todas las Notas Internas de Adif referente a la prevención de riesgos laborales:

- Nota relativa a cimbras, andamios y encofrados.
- Tratamiento sobre estabilidad de taludes, zanjas e instalaciones y equipos.
- Instalaciones de higiene y bienestar.
- Medidas preventivas en el uso de escaleras de mano.
- Medidas preventivas en el uso de medios auxiliares para trabajos en altura.
- Medidas a adoptar en el uso de instalaciones y medios auxiliares en obra.
- Barandillas de protección.
- Cuadros eléctricos.
- Señalización y control de accesos a la obra.
- Aspectos preventivos a tener en cuenta en el manejo de mesas de corte.
- Aspectos de coordinación que se recomiendan en las obras del ADIF.
- Acceso a las obras de personas no autorizadas.
- Plataformas de acceso a elementos auxiliares.
- Identificación de los representantes técnicos en la obra.

2. OBLIGACIONES LEGALES A OBSERVAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.1. OBLIGACIONES LABORALES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

2.1.1. Alta y cotización a la Seguridad Social

En el artículo 100.1 del *Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social* (LGSS), se contempla la obligación del empresario contratista de afiliar a los trabajadores que ingresen a su servicio. Según dicho artículo:

"*Los empresarios contratistas estarán obligados a solicitar la afiliación al sistema de la Seguridad Social de los trabajadores que ingresen a su servicio, así como a comunicar dicho ingreso y, en su caso, el cese en la empresa de tales trabajadores para que sean dados, respectivamente, de alta y de baja en el Régimen General.*"

Existe una triple obligación en este apartado, afiliar a los trabajadores, comunicar dicho ingreso y cuando suceda, el cese, para que sean dados de alta y de baja, respectivamente. Es de aplicación el artículo 94.2.a) de la *Ley 193/1963, de 28 de diciembre, de Bases de la Seguridad Social*, para el caso de que el empresario contratista incumpla estas obligaciones.

En este sentido, estos incumplimientos tienen el carácter de absolutos y su incumplimiento hace recaer sobre el empresario la responsabilidad sobre el conjunto de prestaciones que hubieren podido causar los trabajadores a su servicio, sin que le exonere de responsabilidad el alta de pleno derecho.

Entiende la jurisprudencia que la comunicación fuera de plazo de la afiliación o alta no tiene, normalmente, efectos retroactivos.

Otra de las obligaciones del empresario contratista es la de ingresar tanto las cuotas a su cargo como las de los trabajadores a su servicio, determinada en el artículo 104.1 LGSS. Establece el citado precepto:

"*El empresario contratista es sujeto responsable del cumplimiento de la obligación de cotizar e ingresará las aportaciones propias y las de sus trabajadores, en su totalidad. Asimismo, responderán, en su caso, del cumplimiento de esta obligación las personas señaladas en los apartados 1 y 2 del artículo 127.*"

El incumplimiento de esta obligación sitúa al empresario contratista en descubierto y hace recaer sobre el mismo diversas responsabilidades: la obligación de ingresar las cuotas con los recargos correspondientes y la responsabilidad directa en cuanto a las prestaciones causadas.

Mediante la afiliación se reconoce la condición de estar incluido en el Sistema de la Seguridad Social a la persona que, por primera vez, realiza una actividad determinante de su inclusión.

La afiliación a la Seguridad Social es obligatoria para todos los trabajadores incluidos en su campo de aplicación, siendo esta afiliación única y para toda la vida, con independencia de las altas y bajas que puedan producirse en la vida del afiliado.

El empresario está obligado a afiliar al trabajador en el sistema de la Seguridad Social, así como a solicitar el alta en el régimen que corresponda, cuando sea el primer trabajo de éste y, debe hacerlo con anterioridad a la prestación de servicios (con una antelación máxima de 60 días). Si el empresario incumple esta obligación, el trabajador podrá pedir directamente su afiliación a la Tesorería General de la Seguridad Social (TGSS).

El empresario deberá igualmente comunicar a la TGSS las variaciones de los trabajadores que se incorporen o abandonen la empresa, en el plazo de 6 días desde que se produzca la incorporación o el cese en el trabajo.

El empresario deberá conservar durante cinco años los justificantes de haber cumplido las obligaciones de alta y baja de sus trabajadores en la empresa.

Cada centro de trabajo, llevará, a disposición de la Inspección de Trabajo, un Libro Matrícula del Personal.

La cotización se realiza mediante los documentos TC-1 (boletín de cotización) y TC-2 (relación nominal de trabajadores).

2.1.2. Exigencias y comprobaciones a realizar sobre las subcontratas y trabajadores autónomos

La *Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*, regula la subcontratación en el sector de la construcción y tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo del sector, en general, y las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores del mismo, en particular. Describe unos requisitos exigibles a los subcontratistas.

Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como subcontratista, deberá:

1. Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
2. Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
3. Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.

Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas. También, las empresas subcontratistas acreditarán el cumplimiento de los requisitos a que se refieren los apartados 1 y 2.a) de este artículo mediante una declaración suscrita por su representante legal formulada ante el Registro de Empresas Acreditadas.

Así mismo exigirá a las empresas subcontratistas que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva. Además, les exigirá a tales empresas que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

2.1.3. Empresas de trabajo temporal y cesión de trabajadores

Determina el artículo 43.1 del *Estatuto de los Trabajadores* que la contratación de trabajadores para cederlos temporalmente sólo podrá efectuarse a través de empresas de trabajo temporal.

En este caso, cuando el contrato de puesta a disposición se ha estipulado para satisfacer supuestos legalmente permitidos, corresponde a la empresa de trabajo temporal el cumplimiento de las obligaciones salariales y de Seguridad Social en relación con los trabajadores contratados para ser cedidos, conforme al artículo 12.1 de la *Ley 14/1994, de 1 de junio, de Empresas de Trabajo Temporal*, respondiendo subsidiariamente la empresa usuaria de las mismas obligaciones contraídas con el trabajador durante la vigencia del contrato de puesta a disposición, tal y como estipula el artículo 16.3 de la misma Ley.

En caso de cesión ilegal, cedente y cesionario responden solidariamente de las obligaciones contraídas con los trabajadores y con la Seguridad Social.

Las empresas contratista y subcontratistas cumplirán la Ley 32/2006 y el *Real Decreto 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*.

Por otro lado, está demostrado que los trabajadores con relaciones de trabajo temporales están especialmente expuestos a los riesgos inherentes a su trabajo, debido al cambio constante de actividad y a la falta de información y formación sobre los peligros y las medidas correctoras, sin embargo, el nivel de protección en materia de seguridad y salud laboral debe ser el mismo que el dispensado a los restantes trabajadores de la empresa, siendo por ello injustificada cualquier diferencia de trato.

El empresario debe informar a los trabajadores temporales antes de iniciar la actividad acerca de:

- Los riesgos a que están expuestos.
- La necesidad de las cualificaciones y aptitudes profesionales que exige la realización del trabajo.
- La exigencia de controles médicos especiales.
- La existencia de riesgos específicos en el puesto de trabajo a cubrir.
- Las medidas de protección y prevención más adecuadas.

La empresa que contrate a trabajadores cedidos por empresas de trabajo temporal, tiene las siguientes obligaciones:

- Será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en trabajo, así como del recargo de las prestaciones de seguridad social, en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional que tenga lugar en su centro de trabajo durante la vigencia del contrato de puesta a disposición y traigan su causa de faltas de medidas de seguridad y salud.
- Tendrá la obligación de informar antes de iniciarse su actividad, según lo indicado anteriormente.
- Los trabajadores cedidos podrán dirigirse a los representantes de los trabajadores de la empresa que les ha contratado.
- Se informará a la empresa de trabajo temporal, y esta al trabajador cedido, antes de su incorporación, acerca de las características propias de los puestos de trabajo a desempeñar y de las cualificaciones requeridas.

2.1.4. Otras obligaciones

De acuerdo con lo establecido en la Orden TIN/1071/2010 el contratista principal de la obra está obligado a comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, que deberá ser previa al comienzo de los trabajos.

2.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/1995 y el Real Decreto 39/1997 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y Real Decreto 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (Real Decreto 1627/97).

Por tanto, el empresario contratista principal es quién está obligado a desarrollar la acción preventiva en la obra y su responsabilidad se extiende a todo el personal que trabaje en la misma, tanto al personal propio como al subcontratado, sin perjuicio de las obligaciones propias del resto de agentes participantes de la obra.

2.2.1. Obligaciones del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

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

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
   1. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
   2. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la LPRL durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
c) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la LPRL.
d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La dirección de obra (DO), asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

2.2.2. Planificación de la prevención: plan de seguridad y salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, en su artículo 7 establece la obligatoriedad de que cada contratista elabore un PSYS en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el ESYS en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del ESYS podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el Contratista en el PSYS, previa justificación técnica debidamente motivada.

En el caso de PSYS elaborados en aplicación del ESYS las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El PSYS deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las AA.PP., el plan, con el correspondiente informe del CSYS durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra. Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo los procedimientos de información a los trabajadores de las medidas concretas planificadas y de la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan, pero siempre con la aprobación expresa de la DO, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

El contratista se comprometerá a elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el PSYS.

El PSYS estará en la obra a disposición permanente de la DO.

2.2.3. Libro de incidencias

Será de aplicación lo expresado en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Capítulo II, Artículo 13 "*Disposiciones específicas de Seguridad y Salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras*".

El libro de incidencias, deberá estar siempre en la obra y en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Con fines de control y seguimiento del PSYS.

Este libro constará de las siguientes hojas por duplicado:

- Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.
- DO.
- Contratista adjudicatario de la obra y en su defecto, Vigilante de Seguridad y representantes de los trabajadores.

En obras de las Administraciones Públicas, éste lo facilitará la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, tendrá acceso al libro de incidencias:

- La DO.
- Los representantes del Contratista, subcontratista y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los Técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo correspondientes a las administraciones públicas competentes.
- Los representantes de los trabajadores.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto de que se observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

2.2.4. Coordinación de actividades empresariales

El contratista principal deberá coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, artículo 24, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuántas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

El desarrollo de coordinación de actividades empresariales se llevará a cabo conforme a lo estipulado en el manual de procedimientos operativos de prevención P.O.P. – 12 de ADIF Designación de la organización preventiva de la obra La organización preventiva de la obra se definirá en el PSYS del Contratista, de acuerdo al Art. 16 de la Ley 31/1995 (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre).

Estructura de la organización

El número mínimo de recursos humanos a mejorar y particularizar posteriormente por el contratista, en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborables a la semana previstos de trabajo, etc.; será:

- Un Ingeniero Superior, con formación especializada de Técnico Superior como máximo responsable de la seguridad de la obra
- Un Ingeniero Técnico con formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo.
- En cada actividad habrá un encargado con formación básica y experiencia superior a tres años
- Una brigada de operarios con la misión especial de ir facilitando y reponiendo medidas.

Los recursos indicados anteriormente se considerarán como mínimos y el contratista no podrá reducir dicho número a la hora de elaborar el PSYS.

El Contratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del PSYS, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de las empresas subcontratistas.

El Contratista tiene la obligación de exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el PSYS, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo.

Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su PSYS las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

Intercambio de información e instrucciones entre empresarios Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo, así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

En concreto, el Contratista cumplirá las siguientes obligaciones:

- La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo

que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- Vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar el cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

Durante la realización de los trabajos de Coordinación de Actividades, se mantendrán las reuniones y contactos necesarios entre empresas contratistas y/o concurrentes con el fin de:
- Verificar el grado de cumplimiento de las medidas y procedimientos de prevención, y la eficacia de los medios de coordinación, que, en su caso, se hayan establecido.
- Analizar las desviaciones producidas respecto de las normas de seguridad establecidas, y de las expresamente indicadas por el Contratista o la Empresa Concurrente en la Evaluación de riesgos realizada.
- Conocer las dificultades que pudiera tener el Responsable de Seguridad y Salud del Contratista o la Empresa Concurrente, para llevar a la práctica las medidas de seguridad acordadas y buscar conjuntamente las soluciones adecuadas.
- Acordar las actuaciones conjuntas a desarrollar dejando constancia escrita de las reuniones y acuerdos adoptados.

Las reuniones entre contrata y subcontratas se harán como mínimo con una periodicidad mensual, estando todas las empresas obligadas a asistir.

La contrata y las empresas concurrentes están obligadas a asistir a cualquier reunión de coordinación que sea convocada por el CSS.

El contratista principal tiene la obligación de realizar una adecuada planificación preventiva de los trabajos y de comunicarla al menos con periodicidad mensual a todos los subcontratistas.

Del mismo modo tendrá la obligación de comunicar cualquier cambio en esta planificación.

Deber de vigilancia del contratista principal El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del PSYS que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirán de dichas empresas las organizaciones preventivas que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

2.2.5. Vigilancia de la salud

El contratista principal tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de asignar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el Art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "*sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento*", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:
- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "*en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad*".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "*previo informe de los representantes de los trabajadores*" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores.

Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

2.2.6. Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:
- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

Se deberá definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.

Formación

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo, se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del PSYS con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes del inicio de los trabajos, el Técnico de Seguridad informará a los trabajadores individualmente o por grupos homogéneos, según el trabajo a desarrollar, sobre los métodos de trabajo, y la información se realizará asimismo en todo cambio de actividad de un operario o de las condiciones de ejecución de los trabajos a lo largo de la jornada.

Cada trabajador recibirá una formación teórico-práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo. Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales. La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Información

El contratista principal deberá informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

El contratista facilitará al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles la parte del plan de seguridad que les competa requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que no ostenten de relación contractual alguna con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar. Las charlas de formación e información del personal de obra se fijarán con el Comité de Seguridad y Salud o en las Comisiones de Coordinación de Seguridad y Salud, evaluando la necesidad y frecuencia de dichas charlas. No obstante, antes del comienzo de los trabajos se exigirá a todas las empresas contratadas, el certificado de haber impartido o hecho impartir formación de riesgos de su profesión al personal que vaya a trabajar en la obra.

Además, se tendrá en cuenta las consideraciones del *6º Convenio General de la Construcción* en materia formativa obligatoria: La formación constará de dos tipos de acciones en materia de prevención de riesgos en construcción:

- El primer ciclo, comprenderá la formación inicial sobre los riesgos del sector y contendrá los principios básicos y conceptos generales sobre la materia; igualmente deberá conseguir una actitud de interés por la seguridad y salud que incentive al alumnado para iniciar los cursos de segundo ciclo. Esta formación inicial impartida en el primer ciclo no exime al empresario de su obligación de informar a los trabajadores de los riesgos específicos del centro y del puesto de trabajo.
- El segundo ciclo transmitirá, conocimientos y normas específicas en relación con el puesto de trabajo o el oficio. Se entiende que esta formación de segundo ciclo por puesto de trabajo u oficio comprende la inherente al primer ciclo o formación inicial, riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear, esta Autorizaciones de trabajos especiales
- Se tendrán en cuenta las indicaciones de la *NTP 562: Sistema de gestión preventiva*, autorizaciones de trabajos especiales, publicada en web: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_562.pdf
- Se consideran trabajos especiales, independientemente que los realicen personal interno o externo, los que a continuación se indican:

  <u>*Trabajos en caliente:*</u>

  Comprenden todas las operaciones con generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de polvos, líquidos o gases inflamables o en recipientes que contengan o hayan contenido tales productos. Por ejemplo: soldadura y oxicorte, emplomado, esmerilado, taladrado, etc., así como extendido de mezcla bituminosa en caliente.

Trabajos en frío:

Son las operaciones que normalmente se realizan sin generar calor pero que se efectúan en instalaciones por las que circulan o en las que se almacenan fluidos peligrosos. Comprenden trabajos tales como: reparaciones en las bombas de trasvase de líquidos corrosivos, sustitución de tuberías, etc.

Trabajos en espacios confinados:

Comprenden todas las operaciones en el interior de depósitos, cisternas, fosos y en general todos aquellos espacios confinados en los que la atmósfera pueda no ser respirable o convertirse en irrespirable a raíz del propio trabajo, por falta de oxígeno o por contaminación por productos tóxicos.

Trabajos eléctricos:

Están constituidos por todo tipo de trabajos eléctricos o no, que hayan de realizarse sobre o en las proximidades de instalaciones o equipos eléctricos energizados.

Otros trabajos especiales:

Trabajos que por sus especiales características puedan suponer riesgos importantes a personas o a la propiedad, y por ello requieran de autorización. En principio, cualquier lugar de trabajo peligroso debería requerir que, para intervenir en él, se dispusiera de autorización, pudiendo tener su acceso incluso limitado a cualquier persona ajena, distinta de las autorizadas.

Para los trabajos de mantenimiento y reparación de máquinas en los que se requiera una previa utilización de los dispositivos de consignación para el enclavamiento de las fuentes de energía, sería conveniente disponer de un procedimiento específico diferente de la autorización. A su vez también debería existir procedimiento específico para limitar el acceso de personal foráneo a áreas peligrosas.

2.2.7. Servicio de prevención

Protección y prevención de riesgos profesionales

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, que constituirá un servicio de prevención.

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.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el PSYS de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el PSYS su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo se dispondrá (de forma exclusiva) de un técnico de seguridad y un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero Técnico o Superior y dispondrá del Título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL). Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

3. Para la realización de la actividad de prevención el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la LPRL.

4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso a consecuencia del desempeño de sus funciones.

5. En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos

los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la LPRL.

6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa en los términos que reglamentariamente se determinen.

Servicios de prevención

1. Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezca en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la LPRL, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso de ámbitos sectoriales y descentralizados.

2. Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere la LPRL.

3. Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la LPRL.
c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
d) La información y formación de los trabajadores.
e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

4. El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

a) Tamaño de la empresa.
b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
c) Distribución de riesgos en la empresa.

5. Para poder actuar como servicios de prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración sanitaria en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

Actuación preventiva de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales

Las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social podrán desarrollar para las empresas a ellas asociadas las funciones correspondientes a los servicios de prevención, con sujeción a lo dispuesto en el apartado 5 del artículo 31 de la LPRL.

Los representantes de los empresarios y de los trabajadores tendrán derecho a participar en el control y seguimiento de la gestión desarrollada por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en las funciones a que se refiere el párrafo anterior conforme a lo previsto en el artículo 39, cinco, de la *Ley 42/1994, de 30 de diciembre, de Medidas fiscales*, administrativas y de orden social.

2.2.8. Vigilancia del cumplimiento de las medidas preventivas: presencia de los recursos preventivos

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

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

Igualmente, la empresa contratista tiene la obligación de designar en el PSYS una persona encargada de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el *Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.*

El PSYS redactado por la empresa contratista, debe contener una definición detallada y completa de las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, con inclusión de un organigrama, entre las que necesariamente se ha de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del PSYS, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de las empresas subcontratistas.

En la misma línea debe exigirse la inclusión detallada de las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales* se aplicará a las obras de construcción reguladas en el *RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción*.

En el marco preventivo establecido por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, se establece la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el PSYS y comprobar la eficacia de éstas:

- Para cumplir con las obligaciones preventivas de carácter general anteriormente establecidas en virtud la legislación vigente, y sin perjuicio de lo establecido en el ESYS, el empresario contratista principal deberá disponer de una organización preventiva cuyas funciones, responsabilidades, integrantes y organización deberán concretarse en el PSYS de la obra.
  - Se deberá definir la planificación preventiva de la obra, los procedimientos de formación e información a los trabajadores, los métodos de vigilancia preventiva, los protocolos de coordinación empresarial con subcontratistas, trabajadores autónomos y empresas concurrentes y, con carácter general, definir y supervisar toda la acción preventiva de la obra.
- El empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (ya se trate de trabajadores designados o pertenezcan al servicio de prevención) sean necesarios que, cumpliendo con los requisitos legales, ejerzan las funciones de recursos preventivos y lleven a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el PSYS comprobando tanto el cumplimiento como el correcto estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.
  - Además, en base a la disposición adicional única del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista está obligado a definir en el PSYS la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos, así como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.
  - El PSYS determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

En el momento de realizar la designación o asignación, el empresario tiene que dar instrucciones precisas a la persona designada o asignada sobre los puestos, lugares o centra de trabajo en los que debe desarrollar su vigilancia, sobre las operaciones concretas sometidas a la misma y sobre qué medidas preventivas recogidas en la planificación de la actividad preventiva deben observar.

También deberá precisarle los procedimientos a seguir para llevar a cabo la puesta en conocimiento del empresario de las deficiencias observadas en el cumplimiento de las actividades preventivas cuando, pese a sus indicaciones, dichas deficiencias no fueran corregidas (art. 22 bis 5 b) RD. 39/1997); y otro tanto cabe decir en relación con las observaciones de ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas.

Por otro lado, como el recurso preventivo debe hacer indicaciones a otros trabajadores sobre el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, el empresario debe identificar ante el resto de los trabajadores de la empresa quién es el trabajador al que se ha asignado la presencia para que dichos trabajadores tengan conocimiento de su designación por el empresario, así como que deben seguir sus indicaciones (art. 22 bis no 3 RD 39/1997). Para esta obra los recursos preventivos serán presenciales y con dedicación exclusiva.

2.2.9. Consulta y participación de los trabajadores

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquéllos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre.

En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo V de la Ley 31/95.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, sobre las cuestiones a las que se refiere el Real Decreto 1627/1997.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la LPRL.

Una copia del PSYS y de sus posibles modificaciones, en los términos previstos en el apartado 4 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos de participación y representación previstos en el capítulo V de esa ley, dirigidas a la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud en la empresa.

2.2.10. Actuación en caso de emergencia. Atención sanitaria y primeros auxilios

El empresario contratista principal deberá planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su plan de seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias, así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

Deberán existir servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, con equipo completo de ambulancias camillas y medios auxiliares. Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios.

El Contratista adjudicatario estará obligado a recoger dentro de su PSYS los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato a fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de asistencia primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible la utilización de transportes particulares por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista adjudicatario comunicará a través del PSYS, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de obra.

El Contratista adjudicatario comunicará a través del PSYS, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia a los accidentados, según sea su organización.

- El Contratista adjudicatario queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m. de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personal la información necesaria para conocer el centro asistencial, dirección, teléfonos de contacto, etc. Este rótulo tendrá como mínimo los datos siguientes:
- "En caso de accidente acudir a": Nombre del centro asistencial, dirección, teléfono de información hospitalaria y otros datos de interés.
- El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí, oficina de la obra, vestuario de aseo del personal, en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín de primeros auxilios.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.

- El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su PSYS, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite con las posibles lesiones del accidentado.
- Deberá comunicar de manera inmediata al promotor, generalmente vía coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuanto accidente o incidente ocurra en la obra sin perjuicio de la gravedad del mismo y del informe de investigación que redacte al respecto.

Comunicaciones en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario estará obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención dispuesta y su eficacia. Además, incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo grave y leve

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

A la DO: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

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

Accidentes mortales

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

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

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

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

Botiquines

El botiquín de primeros auxilios para trabajadores irá a cargo del contratista.

Se dispondrá de botiquín de primeros auxilios y su contenido mínimo será el establecido en la *Resolución de 27 de agosto de 2008, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se*

dictan instrucciones para la aplicación de la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.

El contenido mínimo del botiquín de primeros auxilios estará regulado por las normativas: Orden TAS/2947-2007, el Real Decreto 486/1997 y el Real Decreto 258/99.

La reposición del material de primeros auxilios contenido en el botiquín, por utilización o caducidad, será asimismo asumida, por la entidad gestora o mutua que cubra las contingencias profesionales de los trabajadores al servicio de la empresa.

Se tendrán a mano mantas y camillas para evacuación de heridos.

Asistencia a accidentados

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen:

- Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.
- En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.
-

2.2.11. Compromisos a asumir y desarrollar a lo largo de la obra

El Contratista deberá comprometerse a adecuar permanentemente el PSS (PSYS) en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en dicho plan.

El Contratista garantizará que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.

El Contratista garantizará que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los EPI y colectiva previstos en el PSYS para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas de su PSYS respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, 2177/04 y 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.

Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.

Asimismo, el contratista deberá asumir los siguientes compromisos en su PSYS:

- Compromiso del contratista, caso de utilizar en la obra trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal, siempre en actividades sin riesgos especiales, de no permitir el inicio de su actividad sin tener constancia documental de que han recibido las informaciones correspondientes a los riesgos laborales inherentes a su trabajo y de las medidas preventivas previstas para combatirlos, así como de que poseen la formación específica necesaria y cuentan con un estado de salud compatible con el puesto de trabajo a desempeñar, y de vigilar mediante su organización preventiva estos aspectos caso de que la utilización la vayan a hacer las empresas subcontratistas.
- Compromiso del contratista de vigilar, mediante su organización preventiva en obra, que tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, cumplen las prescripciones contenidas en el PSYS de la obra.
- Compromiso de elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el PSYS.

Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.

2.2.12. Tratamiento preventivo de actuaciones en periodo de garantía

El contratista en su PSYS deberá prever los riesgos y las medidas de prevención de aquellas unidades constructivas que surjan con motivo de los previsibles trabajos posteriores a la terminación de la obra, como son los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, cuyas unidades constructivas están relacionadas en este Estudio.

2.2.13. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

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

2.3. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Las empresas subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la LPRL, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el PSYS al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.
c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la DO.

Los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el PSYS en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 artículo 42 LPRL.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la DO y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los subcontratistas.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la LPRL, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.
c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la LPRL.
d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la LPRL, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la DO.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el PSYS.

2.3.1. Coordinación de actividades empresariales

El Subcontratista deberá definir las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura de recursos preventivos, entre las que necesariamente se han de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del PSYS.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Subcontratista designará en el PSYS, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo.

Además, el Subcontratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Subcontratista añadirá al PSYS sus prácticas, procedimientos y procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

2.3.2. Vigilancia de la salud de los trabajadores

El Subcontratista deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas.

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

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

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas subcontratistas y para sus trabajadores.

Se exigirán reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

Al ser una obligación del empresario los gastos de reconocimiento médico corren por cuenta del mismo y no con cargo al presupuesto del ESYS. Con la excepción de trabajos que requieran controlar periódicamente la salud del trabajador en las que estará justificado el abono con cargo al presupuesto del ESYS.

2.3.3. Información de los riesgos a los trabajadores y formación específica

Establecer el requisito de definir un programa de información y formación preventiva que incluya los procedimientos y medidas preventivas a implantar en cada una de las actividades de la obra.

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados anteriormente.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la LPRL respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

Formación

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo, se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del PSYS con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.

Cada trabajador recibirá una formación teórico práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Información

Los trabajadores de la empresa subcontratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo.

2.3.4. Organización preventiva

Las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos formarán parte de la organización preventiva del empresario contratista principal, a través de los delegados de prevención elegidos entre los trabajadores para desempeñar las funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo Para que una empresa pueda intervenir en el proceso de subcontratación en el sector de la construcción, como contratista o subcontratista, deberá:

- Poseer una organización productiva propia, contar con los medios materiales y personales necesarios, y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra y, en el caso de los trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le haya contratado.
- Además de los anteriores requisitos, las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos de una obra de construcción deberán también:
- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a *la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.*
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas (Artículo 6, Capítulo II, Ley 32/2006 de 18 de octubre).

2.3.5. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratista están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el art. 15 de la LPRL, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamiento y circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta de servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el PSYS.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la LPRL, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del CSYS durante la ejecución de la obra.

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

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

Las empresas extranjeras por el hecho de trabajar en España han de cumplir la totalidad de la legislación española.

2.3.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la LPRL, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas del anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo24 de la LPRL, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecida para los trabajadores en el artículo29, apartados 1 y 2 de la LPRL.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.
- Elegir y utilizar EPI en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo.
- Atender a las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el PSYS.

2.3.7. Obligaciones de los trabajadores

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riego inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

- Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por si solos. Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud. Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

3. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA

3.1. EXIGENCIA DE RECURSOS TÉCNICOS Y MATERIALES A APORTAR POR PARTE DE CADA EMPRESARIO A LA OBRA

El empresario principal deberá contar con un equipo suficiente de acuerdo con la magnitud de la obra que le permita garantizar el cumplimiento de las obligaciones en materia de prevención. Bajo las órdenes del jefe de obra y en coordinación con él y los jefes de producción, existirá un técnico de prevención, el cual será un técnico superior en prevención de riesgos laborales, 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 de "Parte de Investigación de Accidentes" previamente confeccionado. A su cargo estarán técnicos intermedios en prevención de riesgos laborales y la brigada de seguridad, compuesta también por tantos miembros como sea necesario, dotados de un vehículo de transporte para acceder a todos los puntos de la obra.

La otra figura existente por parte de contratista será la de los recursos preventivos.

Además, existirán Delegados de Prevención, DP, los cuales son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el art. 16 de la Ley 31/95 así como las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003.

3.1.1. Delegados de prevención

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la escala siguiente:

De 101 a 500 trabajadores: 3 DP.

En las obras de hasta 30 trabajadores el DP será el Delegado de Personal. En las obras de 31 a 49 trabajadores habrá un DP que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de DP se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

- En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del DP, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional.

La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

3.1.2. Competencias y facultades de los delegados de prevención

Son competencia de los DP:
- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- La empresa deberá proporcionar a los DP los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

3.2. ORGANIGRAMA PREVENTIVO

En el organigrama que presente el Contratista en su PSYS, no debe aparecer el promotor, ni el CSYS, ni la DO. De igual forma, sí se debe considerar los recursos preventivos.

El número mínimo de recursos humanos a definir posteriormente por el contratista en el PSYS tendrá la siguiente estructura a mejorar y particularizar posteriormente en función de la envergadura de la obra, turnos de trabajo, días laborales a la semana previstos de trabajo, etc.:
- Un Ingeniero técnico o superior con formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra.
- Un Ingeniero Técnico con formación especializada de Nivel Intermedio como mínimo.
- En cada actividad habrá un encargado con formación básica y experiencia superior a tres años.
- Una brigada de operarios con la misión especial de ir facilitando y reponiendo medidas.

Los recursos indicados anteriormente se considerarán como mínimos y el contratista no podrá reducir dicho número a la hora de elaborar el PSYS.

El contratista debe exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura de recursos preventivos adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

El contratista designará en el Plan la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero.

Servicios médicos

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, los cuales antes de su entrada en obra pasarán el reconocimiento médico reglamentario.

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.

Según el convenio colectivo de la construcción cuando el número de trabajadores sea superior a 250 deberá figurar al frente del botiquín de obras un Ayudante Técnico Sanitario.

Las actividades del Servicio Médico son:
- Estudio de evacuación en caso de emergencia y elaboración de la siguiente información para tal fin:
  - Ubicación de los centros hospitalarios más cercanos.
  - Ubicación y teléfono de Bomberos, Protección Civil y ambulancias.
  - Determinación de los tiempos empleados en el transporte de accidentados a los centros de asistencia.
  - Dotación necesaria para el equipo de emergencia.
- Impartir los cursos de socorrismo y primeros auxilios.
- Realizar los reconocimientos médicos iniciales, periódicos y especiales (de vuelta al trabajo). Verificar que los trabajadores de subcontratistas han pasado dicho reconocimiento en sus respectivos servicios médicos.
- Prestar la asistencia inicial en caso de producirse accidentes laborales (con y sin baja) y distribución de los pacientes a los centros asistenciales concertados.
- Controlar y valorar todos los accidentes producidos.
- Coordinar con el SSH para el análisis y valoración de riesgos, sobre la adopción de medidas preventivas.
- Participar en el Comité de Seguridad y Salud.
- Informar periódicamente a la DO sobre la situación higiénicosanitaria de la obra.

Botiquín

Como se indica en el apartado correspondiente al botiquín, es de obligación que la empresa constructora aporte una serie de botiquines que atenderán a las prescripciones indicados en dicho apartado.

3.3. DELIMITACIÓN DE OBLIGACIONES Y FUNCIONES A DESARROLLAR

3.1.3. Técnico de seguridad y salud/técnico en prevención

La obra deberá contar con un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales con al menos la especialidad de Seguridad en el Trabajo, 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 de "Parte de Investigación de Accidentes" previamente confeccionado.

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

La delimitación de obligaciones del técnico de prevención y sus ayudantes comprenderá:

- Determinar y calificar los riesgos en los distintos tajos de la obra y para cada tipo de trabajo.
- Determinar, controlar y vigilar la aplicación de medidas preventivas colectivas y personales.
- Gestionar el material preventivo (adquisición, control y distribución).
- Vigilancia diaria en los diferentes tajos de cada actividad.
- Participación en el Comité o Comisión de Seguridad y Salud.
- Planificar la formación del personal.
- Investigar las causas de los accidentes que se produzcan.
- Realizar modificaciones al PSYS.
- Elaborar estadísticas de accidentes.

El sistema de control se realizará mediante la cumplimentación de una lista de seguimiento y control en el que se anotarán las siguientes comprobaciones:

- Ubicación y existencia de los medios de protección contra incendios.
- Ubicación y existencia del botiquín de primeros auxilios.
- Estado y limpieza de los centros de descanso y aseos
- Estado de seguridad de los accesos, vallado y señalización
- Cumplimiento del grado de seguridad de visitas de obra
- Formación e información impartida al personal interviniente en la obra
- Estado de seguridad de las instalaciones eléctricas de la obra
- Estado de resistencia y estabilidad de los terrenos
- Orden y limpieza en la obra
- Ausencia de obstáculos (acopio de materiales, maquinaria, etc.) en zonas de tránsito (de personas y maquinaria) y vías de evacuación de la obra.
- Estado de las condiciones de seguridad de los medios auxiliares utilizados en la obra (escaleras de mano, eslingas, ondillas, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de la maquinaria interviniente en la obra (funcionamiento correcto, sistema de seguridad en servicio, libro de mantenimiento, capacidad y autorización del conductor, etc.)
- Estado de las condiciones de seguridad de los equipos de trabajo utilizados en la obra (máquinas y herramientas)
- Estado de los medios de protección colectiva (existencia y efectividad)
- Respeto de las delimitaciones y señalización de la obra
- Uso de los equipos de protección individual por parte de los trabajadores intervinientes en la obra. Control de entrega de dichos equipos.

Brigada de seguridad

Dedicada a la instalación, mantenimiento, reparación de protecciones y señalización, y vigilar los tajos de la obra, reportando las deficiencias detectadas al Técnico de Seguridad. Deberá estar compuesta por varios peones y oficiales.

Recursos preventivos

Los recursos preventivos tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el PSYS en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

3.4. EXIGENCIAS DE CARA A LA DESIGNACIÓN Y PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS POR PARTE DEL EMPRESARIO CONTRATISTA EN LAS ACTIVIDADES DE ESPECIAL RIESGO

Será precisa la presencia de los recursos preventivos en la obra, para cada uno de los contratistas, cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el RD 1627/1997, Anexo II *"Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores"* y que incluye entre otros, a los trabajos con riesgos graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura. Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

3.5. EXIGENCIAS DE CARA AL NOMBRAMIENTO DE TRABAJADORES DESIGNADOS POR PARTE DE LA EMPRESA CONTRATISTA Y POR PARTE DE LAS EMPRESAS SUBCONTRATISTAS

Se analiza en este apartado las exigencias de cara al nombramiento de trabajadores designados por parte de la empresa contratista: para vigilar el resto de actividades; y por parte de las empresas subcontratistas: para vigilar las actividades que desarrollen sus trabajadores o sus subcontratistas.

La vigilancia y control de las medidas de seguridad en la obra, tal y como establece la Ley 31/95 en su artículo 29: "*Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario*".

Aun así, por parte del contratista principal se podrán designar trabajadores para vigilar el resto de actividades, así como por parte de las subcontratas, designar a otro trabajador para vigilar las actividades que desarrollen sus trabajadores o sus subcontratas.

3.6. DESIGNACIÓN DE INTERLOCUTORES DE TODAS LAS EMPRESAS PARTICIPANTES DE CARA A LA COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

El empresario contratista principal y todos los subcontratistas, designará a los trabajadores que vayan a encargarse de las labores de interlocución en la coordinación de todas las actividades empresariales.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, el Contratista designará en el PSYS, la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial, entre las posibles empresas ajenas a la obra que puedan compartir zona de trabajo. Además, el Contratista deberá establecer un protocolo de actuación para asegurar que se cumplan los requisitos que establece el Real Decreto 171/2004, a través de reuniones periódicas, intercambio de información, intercambios de planes de seguridad y dejando constancia por escrito.

El Contratista incluirá en su PSYS las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

El Contratista deberá proponer en su PSYS, los procedimientos a seguir para dar respuesta a sus obligaciones en relación con la coordinación de actividades empresariales, formación e información a los trabajadores, así como vigilancia de la aplicación y cumplimiento de lo establecido en el PSYS.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

Las empresas deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.

La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

Es por ello que se deberá designar un interlocutor de cada una de las empresas intervinientes, a fin de poder dar cumplimiento a estas premisas.

3.7. REFUERZO O DOTACIONES COMPLEMENTARIAS DE PERSONAL A ESTABLECER EN ACTIVIDADES CONCRETAS QUE LO REQUIEREN

Pueden estar entre esas actividades concretas: vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia, y conducción u orientación.

En todas aquellas actividades que por su carácter excepcional requieran la dotación de personal para llevar a cabo actividades de seguridad y salud, serán asignados los trabajadores necesarios para ejecutar estas operaciones, tales como vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia y conducción u orientación.

3.8. CONTROL DE LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA

Responsabilidades en el contexto de la organización preventiva

El Contratista establecerá un sistema de control de los accesos a las obras de forma que se pueda saber siempre qué personas y/o trabajadores se encuentran en la obra.

El contratista obligatoriamente deberá realizar un procedimiento a través del cual se garantice que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. El procedimiento deberá ser realizado por el técnico de prevención y corroborado y aprobado por el CSYS, debido a que el Real Decreto 1627/97, en su artículo 9 le atribuye a éste la obligación de que esto se cumpla.

Como mínimo se deben imponer las medidas siguientes:

- En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma, a vehículos y personas no autorizadas, así como la advertencia del peligro derivado del movimiento de maquinaria pesada (si ésta existiese) y de cualquier otro peligro existente.
- Se deberán realizar unas normas para circular por obra con vehículos, indicando entre ellas que la traza será utilizada sólo como vía de circulación para realizar tareas vinculadas directas y únicamente con la ejecución de unidades de obra.
- El PSYS deberá desarrollar un método de control de visitas externas y suministradores.
- Se deberá establecer un protocolo de circulación para ordenar los tráficos dentro de la obra de forma segura: velocidades, circuitos, trabajos cercanos a taludes, condiciones climatológicas, tajos nocturnos, etc.
- Se deberá identificar los vehículos autorizados para circular por la obra (tanto propios como de sus subcontratas y autónomos). Todos los conductores de estos vehículos recibirán instrucciones escritas sobre las normas de circulación de la obra y deberán entregar copia firmada con el recibí y enterado.
- Para autorizar la circulación de vehículos o maquinaria por la obra, el propietario del vehículo o maquinaria deberá entregar a la empresa contratista la documentación de que ésta cumple con la normativa vigente en materia de seguridad y salud: Identificación del equipo, nombre del fabricante, año de fabricación, marcado CE y declaración de conformidad cuando corresponda o certificado de adecuación al 1215/97, permiso de circulación, itv pasada, seguro de responsabilidad civil, nombre de la/s personas autorizadas a su utilización, documentación acreditativa de las revisiones y mantenimientos efectuados, así como normas de uso y mantenimiento.
- Para autorizar el acceso a la obra a cada trabajador, la empresa deberá tener como mínimo la siguiente documentación de forma individualizada:
  - Nombre de cada uno de los trabajadores, TC´S, reconocimientos médicos previos o periódicos, formación en prevención de riesgos laborales, entrega de equipos de protección individual e información sobre su uso, información de riesgos y medidas recogidas en el PSYS y autorización de uso de maquinaria en caso de que maneje alguna de ellas.
  - Además, se le deberá de dar a cada uno de ellos unas normas de circulación por la obra para peatones, las cuales deberán devolver firmadas con el recibí y enterado.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO, SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y MÁQUINAS

4.1. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS, DE RESISTENCIA Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR POR LOS MATERIALES, ELEMENTOS, EQUIPOS Y SISITEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA PREVISTOS

En este apartado, se tratan las características, requisitos técnicos, de resistencia y normas de utilización y mantenimiento a cumplir por los materiales, elementos, equipos y sistemas de protección colectiva previstos en la memoria del estudio.

- El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios Cuando se trabaje junto a una vía en servicio se establecerá una precaución de 60 km/h. en la vía no tratada, durante las horas de trabajo. Se pondrá especial atención en señalizar la entrevía mediante la colocación de una banda de balizamiento para que el personal no ocupe el gálibo de la vía en servicio.
- Las zonas en que se aprecie reducción del gálibo se señalizarán mediante carteles bien visibles que indique, además, la situación del refugio más próximo.
- Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.
- Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.
- Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.
- Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.
- Si se realizan trabajos nocturnos, debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales del FFCC/carretera ni a las propias de la obra.
- Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las siguientes:
  - Se colocará cordón reflectante con soporte en zonas de peligrosidad con fácil acceso a la obra.
  - En determinadas zonas será necesario colocar vallas metálicas para protección de peatones con carteles indicativos de riesgo que lleven la leyenda "Prohibido el paso y la circulación de personas ajenas a la obra".

- Barandillas y vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 1 m, cumplirán la norma UNE EN 13374:2013 y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Señales. Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por el MITMA y ADIF.
- Bandas de separación con el FFCC en servicio o en carreteras de gran tráfico.
- Se colocarán con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 kg.
- Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- Los cables de sujeción de arnés de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora. Si es de persona la resistencia h de ser de 100 Kg, si es de luces libres debe de resistir al menos una vez fundida el peso de la persona.
- Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 100 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.
- Las escaleras de mano deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.
- Los extintores serán polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente.
- Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Para evitar el peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al suministro de materiales y todos los que han de circular por caminos sinuosos.
- Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.
- Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.
- También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.
- Cualquier elemento móvil, que haya de actuar sobre la vía, deberá estar previsto de su correspondiente freno. Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionarán lejos de la zona de trabajo.
- De emplearse vagonetas sobre carriles, debe procurarse que la vía esté en horizontal y de no ser posible se le dotará de un cable de retención de suficiente resistencia en todas las rampas.
- La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.
- En los trabajos con maquinaria manual ruidosa como son las bateadoras tipo Jackson o Stumec se colocará un hombre al pie del generador con la misión de vigilar, desconectar el interruptor eléctrico y avisar de la proximidad de los trenes. Si se trabaja en curva sin limitación de velocidad se colocará otro hombre en lugar conveniente para avisar al primero de la proximidad de una circulación ferroviaria.
- Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.
- El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

4.1.1. Condiciones técnicas específicas

- Vallas de cerramiento perimetral: Valla móvil, de 2 m de altura, de acero galvanizado, con malla electrosoldada de 90x150 mm y de 4,5 y 3,5 mm de D, marco de 3,5x2 m de tubo de 40 mm de D, fijado a pies prefabricados de hormigón Situándose a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m.
- Incluirá 6 montajes y desmontajes.

- Vallas de contención de peatones: Para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una longitud de 2,5 m y una altura mínima de 100 cm de color amarillo y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Malla naranja: Estará fabricada con polietileno de color naranja y de 1 m de altura sujeta mediante redondos de acero hincados en el terreno separados entre sí a una distancia no superior a 5 m.
- Cinta de balizamiento: Será de material plástico bicolor y con una anchura mínima de 10 cm sujeta mediante redondos de acero hincados en el terreno separados entre sí a una distancia no superior a 5 m.
- Señales: Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.
- Pasarelas sobre zanjas: Se colocarán en los lugares necesarios para salvar desniveles con las siguientes condiciones:
  - Anchura mínima 60 cm y para una anchura máxima de zanja es 150 cm.
  - Los elementos se dispondrán con travesaños para evitar que las tablas se separen entre sí y que los operarios puedan resbalar.
  - Su apoyo inferior dispondrá de topes para evitar deslizamientos.
  - Dispondrá de barandillas de madera en los laterales.
- Cable fijador para arnés de seguridad: Estarán fabricados en acero torcido, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje, mantenimiento y retirada. El material que se vaya a emplear será nuevo a estrenar.
  - Estará formado por cables de tres hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 10 mm, con una resistencia a la tracción de 5000 Kg.
- Los lazos se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos.
  - Los ganchos estarán fabricados en acero timbrado para 500 Kg., instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.
- Plataforma metálica para paso de vehículos: Serán de plancha de acero de 12 mm de espesor y para una anchura máxima de zanja de 80 cm.
- 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 eficaz.
- Tapa provisional arqueta: El material que se decida utilizar será nuevo a estrenar. Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.
- Mantas ignífugas: El material empleado será nuevo a estrenar. Se colocará en la vertical de todos los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas.
- Seta roja para protección de extremos de armaduras: Pieza de plástico en forma de seta para protección de los extremos de armaduras para cualquier diámetro.
- Puerta de chapa para peatones: Tendrá una altura mínima de 2,00 m. y de anchura 1,00 m. será de plancha nervada de acero galvanizado, el marco será de tubo de acero galvanizado.
- Puerta de chapa para vehículos: tendrá una altura mínima de 2,00 m. y de anchura 5,00 m. será de plancha de nervada de acero galvanizado, el marco será de tubo de acero galvanizado.
- Tomas de tierra normalizada general de la obra: Red de toma de tierra general de la obra formada por: 40-0,2 y cable desnudo de cobre de 0,5 mm de diámetro, presillas de conexión; Arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 1,5 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables. Incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.
- Interruptores diferenciales y toma 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 máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- Banqueta de maniobra aislante: Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión.
- Medidor de ausencia de tensión: medidor electrónico de tensión con selección de rango automática y precisión del 0,5 %. Calibrado por una entidad de control de calidad de cualquiera de los Estados Miembros de la Unión Europea.
- Barandillas:
  - Las barandillas cumplirán la Norma UNE EN 13374/2004.
  - Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales. Dispondrán de listón superior a una altura de 1 m, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié. La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.
  - Se exigirá el marcado como sistema de protección de borde de todos sus elementos, así como el manual de instrucciones como parte del sistema de protección incluyendo: componentes y su descripción, instrucciones de montaje y manipulación, configuraciones, restricciones de limitación de uso, cargas transmitidas a estructura soporte, entre otras.
  - Hay que colocarlas al inicio de la actividad que provoca el riesgo de caída.

- Hay que comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no presenten grietas, deterioros o similares.
- Se comprobará que la colocación sea la adecuada: que protejan toda la zona de caída, que se encuentren correctamente fijadas y que estén en posición vertical.

- Barandilla de protección de 1 m de altura
  - Serán de 1 m de altura, con travesaño de tablón de madera fijada con soportes de montante metálico con mordaza para el forjado.

- Detector de gases tóxicos: Detector de gases tóxicos (CO, SOx, etc) tipo Dragger.

- Ventilación forzada en túneles: Ventilación auxiliar para trabajos en espacios cerrados proporcionada mediante ventilador eléctrico conectado al exterior por conductos. Incluso extractor de aire viciado.

4.1.3. Señalización de seguridad en instalaciones de obra

Siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva o de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, se dispondrá de un sistema de señalización adecuado.

Se atenderá a lo dispuesto en el *Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*; y el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*. El adjudicatario de las obras está obligado a establecer, en todas las instalaciones de obra, los elementos de señalización de seguridad que, en cuanto a distribución, forma, dimensiones y características técnicas, sean exigidos por la citada normativa legal.

Se colocarán señales de seguridad para:
- Llamar la atención a los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores sobre determinadas situaciones de emergencia que requieran medidas de protección.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

4.1.3. Señalización reglamentada de vía

Las señales que forman los grupos anteriores son las siguientes:

- Señales fijas reguladoras: Transmiten órdenes en relación a los procesos de circulación de los trenes y de los trabajos
  - Parada diferida
  - Inicio de zona de maniobras
  - Inicio de cantón
  - Parada
- Señales fijas indicadoras. informan de puntos singulares en la vía o en las instalaciones
  - Calce descarrilador

SEÑALES FIJAS REGULADORAS

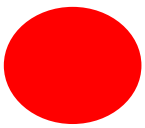
Señal de parada diferida

Ordena al responsable de la dirección de la marcha de un tren ponerse en condiciones de parar ante la señal que anuncia.

Esta señal se ubicará a 1.000 m de la señal que anuncia.

Aspecto:

Pantalla cuadrada de 600 X 600 mm, decorada con una circunferencia inscrita de 600 mm de diámetro, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años, en fondos, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



Los grafismos y leyendas en color azul podrán aparecer excepcionalmente en color negro en algunas señales fabricadas con anterioridad a la publicación de la presente Norma.

Señal de inicio de zona de maniobras

Ordena al responsable de la dirección de la marcha a circular desde ese punto con marcha a la vista, y a efectuar parada ante todos los desvíos de su itinerario, comprobando antes de rebasarlos el adecuado acoplamiento de sus partes móviles. Asimismo, cuando todo el tren haya rebasado la señal comunicará mediante telefonema al Jefe de Circulación de Construcción, la liberación del cantón o zona de montaje de vía por el que ha circulado. Esta señal se ubicará al menos a 500 m antes del primer desvío situado en la zona de maniobras (para ambos sentidos).

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en fondos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



Señal de inicio de cantón

Ordena al responsable de la dirección de la marcha del tren parar ante ella y no rebasarla hasta haber obtenido mediante telefonema una autorización de marcha del Jefe de Circulación de Construcción.

Esta señal se ubicará al inicio físico del cantón.

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en fondos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



(*) La cifra figurada en la señal lo es a título de ejemplo.

Los grafismos y leyendas en color azul podrán aparecer excepcionalmente en color negro en algunas señales fabricadas con anterioridad a la publicación de la presente Norma.

Señal de parada

Ordena al responsable de la dirección de la marcha parar ante la misma sin rebasarla. Excepcionalmente, el Jefe de Circulación de Construcción podrá autorizar mediante telefonema el rebase de la misma.

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en fondos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



SEÑALES FIJAS INDICADORAS

Señal de calce descarrilador

Indica la presencia de un calce descarrilador en la vía a la altura de la señal. Ordena al agente con responsabilidad en la dirección de la marcha de un tren que no puede rebasar dicho punto hasta haber recibido autorización expresa de la Oficina de Circulación, comprobando su abatimiento antes de reanudar la marcha.

Esta señal estará precedida por una señal de protección, que se situará a 360 m de distancia por el lado de la zona de trabajos definida en la presente Norma, estando la señal de protección, además, anunciada por una señal de parada diferida.

Aspecto:

Pantalla de 450 x 450 mm, planas y sin pestañas, con nivel de reflectancia NIVEL I y vida útil de 7 años en fondos y nivel de reflectancia NIVEL II en textos y una vida útil de 10 años, mediante vinilos adhesivos aplicados sobre un sustrato composite de poliéster de fibra de vidrio reforzado (PRFV), de color negro o verde obtenido mediante gel-coats isoftálico o similar.



Los grafismos y leyendas en color negro, podrán aparecer en color azul a efectos de garantizar la adecuada reflexión de la señal.

4.1.4. Contactos eléctricos

Con independencia de los medios de protección individual de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general todas las instalaciones eléctricas, se instalarán interruptores magnetotérmicos y diferenciales, que, en caso de sobrecarga de la línea o derivaciones en la instalación eléctrica, provoquen el corte de suministro eléctrico.

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 máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Interruptor diferencial de 30 mA

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para la red de alumbrado.

- Modelo normal; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Calidad. Nuevos, a estrenar
- Tipo de mecanismo. Interruptor diferencial de 30 miliamperios comercializado, para la red de alumbrado; modelo normal; instalado en el cuadro general eléctrico de la obra, en combinación con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Instalación. En el cuadro general de obra, de conexión para iluminación eléctrica de la obra.
- Mantenimiento. Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo: se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.
- Conexiones eléctricas de seguridad. Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

Interruptor diferencial de 300 ma

Interruptor diferencial de 300 mA,

- Modelo normal. Incluso parte proporcional de instalación y retirada.
- Calidad. Nuevos, a estrenar.
- Descripción técnica. Interruptor diferencial de 300 miliamperios comercializado, para la red de fuerza; modelo normal; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.
- Instalación. En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.
- Mantenimiento. Se revisarán a diario antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.
- Diariamente se comprobará que no han sido puenteados. En caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.
- Conexiones eléctricas de seguridad. Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectadores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas

Red de toma de tierra general de la obra formada por: pica y cable desnudo de cobre de 35 de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50x50x50 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables, incluso parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.

Toma de tierra normalizada general de la obra

Red de toma de tierra general de la obra formada por: pica y cable desnudo de cobre de 35 mm de diámetro, presillas de conexión; arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble de 50x50x60 cm, para conexión, dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables.

Transformador de seguridad a 24 voltios (1000 w)

Transformador de seguridad, para alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 220 V, y salida en tensión de seguridad a 24 voltios con potencia de 1000 W.

Para la seguridad en la utilización racional de la energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v, cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos.

Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica

Equipo de conexión a tierra de línea eléctrica aérea de distribución, con 3 perchas telescópicas para conductores de sección de 7 a 380 mm2 y una altura máxima de 11,5 m, cable de cobre de sección 35mm2 y piqueta de conexión a tierra, instalado

Banqueta de maniobra aislante

Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.Serán fabricadas en polietileno de alto impacto. La superficie de la plataforma es rugosa antideslizante. Sobre la terminación de las patas se incorporan conteras de goma que le confieren una mayor adherencia al suelo y protección al desgaste.

Estarán diseñadas para resistir la carga a la que van a estar sometidas.

Plataforma aislante

Plataforma aislante de base para trabajo en cuadros eléctricos de distribución de 100x100 cm y de espesor 3 mm.

4.1.5. Pasarela para paso sobre zanjas

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse. Se han previsto sensiblemente horizontalmente o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre el horizontal de 30º. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional con base de peldaños de huella y contrahuella.

- Calidad: el material a utilizar será nuevo, a estrenar.
- Material: el material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí.
- Modo de construcción: la madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización. En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 25 mm de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.
- Anclajes: formados por redondos de acero corrugado de diámetro 25 mm y 1,80 m de longitud para hincar en terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hinca a golpe de mazo.
- Barandillas: estarán formadas por pies derechos (con apriete tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablones mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización), pasamanos (formado por tubos metálicos comercializados con diámetro de 60 mm), barra intermedia (formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 40 mm), rodapié (construido mediante madera de pino con una longitud de 2,50 m y una escuadría de 20 x 3 cm).
- Pintura: todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas, de señalización. Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

4.1.6. Pórticos limitadores del galibo

Dispondrán de soportes correctamente sujetos al terreno y el dintel debidamente señalizado, a una altura tal que todo vehículo que pase bajo la misma sin tocarla, rebase el obstáculo balizado sin riesgo.

Se colocarán a una distancia del obstáculo, tal que, a la velocidad permitida, un vehículo que la rebase en altura, tenga la posibilidad de frenar sin peligro de interferir con el elemento a balizar.

4.1.7. Protecciones colectivas en obras de ferrocarril en explotación

Se instalarán cartelones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el tajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 m con indicación a ambas caras. Es decir, que se puedan leer tanto por los trenes ascendentes como por los descendentes.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 200 lux. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, se tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales del FFCC.

Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por ADIF.

Todas las señales acústicas tendrán la suficiente sonoridad para ser oídas en todos los lugares del tajo, siendo normalmente de aire comprimido.

SISTEMA DE ALARMA POR APROXIMACIÓN DE TRENES (SAAT)

El sistema SAAT se concibe como un sistema de alarma para proteger los trabajos que se realizan en el entorno ferroviario disminuyendo los riesgos de arrollamiento. Este sistema automático sirve para advertir a cuantas personas trabajan en la vía o sus proximidades de la llegada de una circulación.

Especificaciones técnicas de los sistemas SAAT

Cualquier sistema SAAT tendrá que estar diseñado según las especificaciones y recomendaciones de las normas:

- UIC 730 -3E.
- ERRI A 158.

En cuanto a la seguridad deberá ser a Prueba de Fallos (Fail Safe) con seguridad integrada nivel SIL3 (Safety Integrated Level). Cumplir la normativa CENELEC:

- DIN V 19250 Requirement Class niveles 5 y 6.
- IEC61508 Safety Integrity Level SIL3.
- EN 954-1 Category of Control 4.

El cumplimiento con las normas mencionadas deberá estar certificado por un organismo independiente de la Unión Europea como TUV Rail Gmbh o similar.

Las empresas Contratistas, de acuerdo con la DO, pueden optar por sistemas adicionales de protección individual o colectiva asociados al equipo básico. De la misma forma se podrá utilizar ambos tipos de sistemas “vía radio o vía cables” simultáneamente, cuando la obra y lugar de emplazamiento así lo aconsejen, lo que se hará constar en el correspondiente Proyecto específico de la instalación del SAAT.

El sistema podrá utilizarse en cualquier tipo de carril presente en la red ferroviaria gestionada por ADIF.

Los dispositivos o pedales captadores deben detectar las circulaciones en ambos sentidos ya que el personal presente en los trabajos debe conocer la dirección y sentido de cada circulación, tanto el momento en el que aparece dicha circulación en el tramo de vía a proteger como el momento en el que sale del mismo.

Deberá tener como mínimo una "unidad central".

Las unidades de protección colectiva, asociadas a la unidad central, que emitan señales luminosas y acústicas, deberán cumplir la norma UNE-EN ISO 7731:2008 (Señales acústicas de peligro).

Dispondrá de los "cargadores" con sus correspondientes conectores para las baterías de los aparatos que lo necesiten. Las baterías de cada uno de los componentes, deben garantizar un tiempo mínimo de 8 horas de trabajo continuo.

De la misma forma, se contará con baterías adicionales en todos los componentes del equipo que lo precisen (caso de no contar con ellas, "de series", los propios dispositivos del SAAT) de forma que puedan ser conectadas a los equipos por los propios operadores del sistema SAAT. En el caso de que los diferentes equipos y/o dispositivos del sistema de alarma por aproximación de trenes cuenten con baterías "dobles", el sistema debe permitir la sustitución de alguna de ellas (en caso de descarga) por cualquier persona que esté utilizando el equipo.

Debe disponerse en el tajo de los trabajos de un generador, con las características eléctricas precisas, para dotar de energía eléctrica a la unidad central, así como a los cargadores de baterías de las unidades colectivas remotas que lo necesitaran. El generador será de características tales o contará con accesorios necesarios para poder garantizar el conexionado tanto de la unidad como de los demás elementos del sistema que lo precisen (cargador de baterías…).

Cada caja o maleta deberá pesar como máximo 25 Kg, llevando en caso contrario las asas correspondientes para que cada operario no tenga que soportar un peso superior a 25 Kg., "siendo conveniente que no se manejen cargas superiores a 15 Kg." Real Decreto 487/97 (Guía Técnica).

Características de seguridad mínimas del sistema

El SAAT funcionará siempre a favor de la seguridad, según el nivel de seguridad SIL3. En caso de producirse alguna anomalía (avería del sistema, fallo de baterías, vandalismo, perturbaciones radioeléctricas, desvanecimiento de la señal, etc.) producirá la correspondiente señal de alarma para aviso del responsable de la operación del sistema.

Todos los elementos del equipo tendrán algún sistema antirrobo o manipulación. En caso de producirse alguno de los hechos citados, debe emitir un aviso de avería o incidencia en la unidad central del sistema.

La unidad central del sistema debe tener una función que permita el auto-chequeo constante del sistema, con el fin de conocer en todo momento si algún mecanismo del sistema no funciona correctamente o tiene la batería en proceso de descarga. El equipo tendrá un dispositivo tipo caja negra o similar capar de grabar en la unidad central las acciones que se vayan produciendo. Deberá tener capacidad de grabar, al menos, las ultimas 50 acciones. El sistema debe garantizar la comunicación en cualquier condición orográfica o de contaminación acústica del espectro radioeléctrico. Para todo lo anterior se contemplarán la "unidades repetidoras" que sean necesarias.

La temperatura ambiental a la cual deben trabajar estos equipos, a plena garantía de funcionamiento, estará comprendida entre -20ºC y +50ºC.

4.1.8. Autorrescatadores

Los autorrescatadores de oxígeno son equipos de protección respiratoria compactos, que pueden usarse donde el ambiente pueda ser deficiente en oxígeno o contener contaminantes tóxicos. Estos equipos emplean principio de generar químicamente oxígeno. De diseño compacto y bajo peso, el autorrescatador de oxígeno puede llevarse en el cinturón o sobre el pecho de forma que esté inmediatamente disponible en situación de emergencia. Se colocará en segundos y suministrará oxígeno al usuario cuando escapa ó mientras espera el rescate. Estará dentro de una carcasa de acero inoxidable que proteja al autorrescatador de las rudas condiciones que tales equipos sufren cuando se llevan continuamente. La carcasa será hermética y sellada. En caso de emergencia debe abrirse fácil y rápidamente.

La humedad y el dióxido de carbono del aire exhalado reaccionan con el KO2, donde el dióxido de carbono es retenido y se generará oxígeno hacia la bolsa respiratoria. El tiempo de uso del equipo dependerá del ritmo de trabajo, en función del ritmo respiratorio.

4.1.9. Sistema de comunicación (walkie-talkie)

Pack de walkie talkies para obras, en condiciones difíciles y que necesiten de comunicaciones ilimitadas con sus compañeros de trabajo, teniendo las manos libres para seguir trabajando mientras se comunican.

El pack constará como mínimo de:

- 2 walkie talkies
- 2 baterías recargables NiMh.
- 1 cargador doble.

- 2 clips cinturón.
- 2 micrófonos de solapa.

4.1.10. Señalista

Peón que tendrá la función de organizar los tráficos de entrada a la obra para evitar el posible conflicto que ocurra con la circulación de la maquinaria de obra.

Estará provisto de una paleta a dos caras: STOP y DIRECCIÓN OBLIGATORIA.

4.1.11. Cables fiadores para líneas de vida

Fabricados en acero torcido con un diámetro de 15 mm, incluso parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos.

- Calidad. El material que se vaya a emplear será nuevo, a estrenar.
- Cables. Cables de hilos de acero fabricado por torsión con un diámetro de 15 mm, con una resistencia a la tracción de 1,47KN.
- Lazos. Se formarán mediante casquillos electrosoldados protegidos interiormente con guardacabos.
- Si en alguna ocasión, deben formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se formará justo en la amplitud de los guardacabos.
- Ganchos. Fabricados en acero timbrado para 1,47KN, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

Requisitos de las líneas de vida:

- El uso de líneas de vida quedará limitado a los casos en los que técnicamente no sea posible instalar protecciones colectivas.
- Todos los elementos que componen las líneas de vida instalados en obra dispondrán de marcado CE.
- El sistema de línea de vida en su conjunto contará con un cálculo elaborado por un técnico capacitado para ello.
- Previo a la utilización, periódicamente y cada vez que se produzcan situaciones excepcionales un técnico competente realizará una comprobación del sistema. Dichas comprobaciones deberán documentarse en registros.

4.1.12. Cuerdas fiadoras para arneses de seguridad

Cuerdas de poliamida

Fabricadas con poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.

- Calidad. El material a utilizar será nuevo, a estrenar.
- Cuerdas. Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 15 mm, y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 150 Kj, emitido por su fabricante. Estarán etiquetados productos certificados de seguridad "N" por AENOR.

Cuerdas de polipropileno "OLEFINE"

- Fabricadas con polipropileno de alta tenacidad "olefine" con un diámetro de 15 mm, etiquetadas certificadas "N" por AENOR.
- Calidad. El material a utilizar será nuevo, a estrenar.
- Cuerdas. Fabricadas con polipropileno de alta tenacidad "olefine" con un diámetro de 15 mm, y certificado de resistencia a la tracción por valores en torno a 150 kN, emitido por su fabricante. Estarán etiquetados productos certificados de seguridad "N" por AENOR.

Lazos de amarre.

Lazos de fijación, resueltos con nudos de marinero.

Sustitución de cuerdas.

Las cuerdas fiadores para arneses de seguridad se sustituirán de inmediato cuando:

1. Tengan en su longitud hilos rotos en cantidad aproximada al 10 %.
2. Estén sucias de hormigones o con adherencias importantes.
3. Estén quemadas por alguna gota de soldadura u otra Bcausa cualquiera.
4. Cada cuerda fiadora se inspeccionará detenidamente antes de su uso.

4.1.13. Cono de balizamiento

Se utilizará para delimitación y señalización de determinadas zonas de la obra, especialmente vías afectadas por las obras.

Se comprobará que estén en buen estado de mantenimiento: que no estén rotos ni estropeados y que estén limpios., que su colocación sea la adecuada: verticales y situados de forma que no afecten al paso de los vehículos.

La distancia entre conos tiene que venir dada por la actividad en que se utilizan, pero han de estar suficientemente juntos como para evitar ambigüedades.

Se asegurará que tienen unos colores vistosos para que puedan ser apreciados desde lejos.

Cuando tengan que tener funciones en horas nocturnas, hay que asegurarse de que contengan materiales reflectantes.

Se verificará su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar, o bien tras cualquier otra situación que los haya podido tumbar: accidentes, paso de maquinaria pesada, etc.

4.1.14. Barandillas

Las barandillas cumplirán la Norma UNE EN 13374:2013.

- Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales. Dispondrán de listón superior a una altura de 1 m, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié. La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.
- Se exigirá el marcado como sistema de protección de borde de todos sus elementos, así como el manual de instrucciones como parte del sistema de protección incluyendo: componentes y su descripción, instrucciones de montaje y manipulación, configuraciones, restricciones de limitación de uso, cargas transmitidas a estructura soporte, entre otras.
- Hay que colocarlas al inicio de la actividad que provoca el riesgo de caída.
- Hay que comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no presenten grietas, deterioros o similares.
- Se comprobará que la colocación sea la adecuada: que protejan toda la zona de caída, que se encuentren correctamente fijadas y que estén en posición vertical.
- Barandilla de protección de 1 m de altura
  - Serán de 1 m de altura, formadas por pasamanos, guardacuerpo metálico cada 2,5 m, rodapié de 20 cm de altura y travesaño.

4.1.15. Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte

Modelo. Normalizado CE o similar, para recogida de gotas de soldaduras y oxicorte.

- Calidad. Nuevas, a estrenar.
- Manta. Manta ignífuga comercializada, marca, modelo, para recogida de gotas de soldaduras y oxicorte. De forma rectangular.
- Instalación. En la vertical de todos los tajos de soldaduras o de oxicorte, para evitar el riesgo de quemaduras al resto de los trabajadores o el riesgo de incendio de materias inflamables próximas.
- Los que deben utilizarlas.
- Todos los soldadores en altura.
- Todos los trabajadores de oxicorte en altura.
- Todos los ayudantes de soldadura en altura.

4.1.16. Tapa de hueco horizontal

Por tapa de madera. Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de pino fabricada con tabla de escuadría 20x5 cm, mediante encolado con cola blanca y clavazón de acero. La dimensión máxima de los huecos protegidos con tapa de madera será de 2x1 m.

- Calidad. El material que se decida utilizar será nuevo, a estrenar.
- Tapa de madera. formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20x5 cm, unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.
- Instalación. Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

4.1.17. Malla de polietileno tipo stopper

Delimitará y señalizará determinadas zonas de la obra. Se comprobará que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, estropeada o similar., que la colocación sea la adecuada: vertical, tensada y situada a una distancia aproximada de 2 m cuando señalicen excavaciones, zanjas o similares.

- Asegurarse de que tiene un color vistoso para que pueda apreciarse desde lejos.
- Se verificará su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Se comprobará su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

4.1.18. 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 eficaz.

4.1.19. Protecciones colectivas en obras de ferrocarril en explotación

Se instalarán cartelones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el tajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 m con indicación a ambas caras. Es decir, que se puedan leer tanto por los trenes ascendentes como por los descendentes.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 200 lux. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, se tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales del FFCC.

Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por ADIF.

Todas las señales acústicas tendrán la suficiente sonoridad para ser oídas en todos los lugares del tajo, siendo normalmente de aire comprimido.

SISTEMA DE ALARMA POR APROXIMACIÓN DE TRENES (SAAT)

El sistema SAAT se concibe como un sistema de alarma para proteger los trabajos que se realizan en el entorno ferroviario disminuyendo los riesgos de arrollamiento. Este sistema automático sirve para advertir a cuantas personas trabajan en la vía o sus proximidades de la llegada de una circulación.

Especificaciones técnicas de los sistemas SAAT

Cualquier sistema SAAT tendrá que estar diseñado según las especificaciones y recomendaciones de las normas:

- UIC 730 -3E.
- ERRI A 158.

En cuanto a la seguridad deberá ser a Prueba de Fallos (Fail Safe) con seguridad integrada nivel SIL3 (Safety Integrated Level). Cumplir la normativa CENELEC:

- DIN V 19250 Requirement Class niveles 5 y 6.
- IEC61508 Safety Integrity Level SIL3.
- EN 954-1 Category of Control 4.

El cumplimiento con las normas mencionadas deberá estar certificado por un organismo independiente de la Unión Europea como TUV Rail Gmbh o similar.

Las empresas Contratistas, de acuerdo con la DO, pueden optar por sistemas adicionales de protección individual o colectiva asociados al equipo básico. De la misma forma se podrá utilizar ambos tipos de sistemas "vía radio o vía cables" simultáneamente, cuando la obra y lugar de emplazamiento así lo aconsejen, lo que se hará constar en el correspondiente Proyecto específico de la instalación del SAAT.

El sistema podrá utilizarse en cualquier tipo de carril presente en la red ferroviaria gestionada por ADIF.

Los dispositivos o pedales captadores deben detectar las circulaciones en ambos sentidos ya que el personal presente en los trabajos debe conocer la dirección y sentido de cada circulación, tanto el momento en el que aparece dicha circulación en el tramo de vía a proteger como el momento en el que sale del mismo.

Deberá tener como mínimo una "unidad central".

Las unidades de protección colectiva, asociadas a la unidad central, que emitan señales luminosas y acústicas, deberán cumplir la norma UNE-EN ISO 7731:2008 (Señales acústicas de peligro).

Tendrán "cargadores" con sus correspondientes conectores para las baterías de aparatos que lo necesiten. Las baterías de cada uno de los componentes, garantizarán un tiempo ≥8 horas de trabajo continuo.

De la misma forma, se contará con baterías adicionales en todos los componentes del equipo que lo precisen (caso de no contar con ellas, "de series", los propios dispositivos del SAAT) de forma que puedan ser conectadas a los equipos por los propios operadores del sistema SAAT. En el caso de que los diferentes equipos y/o dispositivos del sistema de alarma por aproximación de trenes cuenten con baterías "dobles", el sistema debe permitir la sustitución de alguna de ellas (en caso de descarga) por cualquier persona que esté utilizando el equipo.

Debe disponerse en el tajo de los trabajos de un generador, con las características eléctricas precisas, para dotar de energía eléctrica a la unidad central, así como a los cargadores de baterías de las unidades colectivas remotas que lo necesitaran. El generador será de características tales o contará con accesorios necesarios para poder garantizar el conexionado tanto de la unidad como de los demás elementos del sistema que lo precisen (cargador de baterías...).

Cada caja o maleta deberá pesar como máximo 25 Kg, llevando en caso contrario las asas correspondientes para que cada operario no tenga que soportar un peso superior a 25 Kg., "siendo conveniente que no se manejen cargas superiores a 15 Kg." Real Decreto 487/97 (Guía Técnica).

Características de seguridad mínimas del sistema

El SAAT funcionará siempre a favor de la seguridad, según el nivel de seguridad SIL3. En caso de producirse alguna anomalía (avería del sistema, fallo de baterías, vandalismo, perturbaciones radioeléctricas, desvanecimiento de la señal, etc.) producirá la correspondiente señal de alarma para aviso del responsable de la operación del sistema.

Todos los elementos del equipo deben disponer de algún sistema antirrobo o manipulación. En caso de producirse alguno de los hechos citados, debe emitir un aviso de avería o incidencia en la unidad central del sistema.

La unidad central del sistema debe tener una función que permita el autochequeo constante del sistema, con el fin de conocer en todo momento si algún mecanismo del sistema no funciona correctamente o tiene la batería en proceso de descarga. El equipo deberá disponer de un dispositivo tipo caja negra o similar capar de grabar en la unidad central las acciones que se vayan produciendo. Deberá tener capacidad de grabar, al menos, las ultimas 50 acciones.

El sistema debe garantizar la comunicación en cualquier condición orográfica o de contaminación acústica del espectro radioeléctrico. Para todo lo anterior se contemplarán la "unidades repetidoras" que sean necesarias.

La temperatura ambiental a la cual deben trabajar estos equipos, a plena garantía de funcionamiento, estará comprendida entre -20ºC y +50ºC.

4.1.20. Riego de balasto con agua

Riego de balasto con agua mediante carretilla pulverizadora para reducir la emisión de polvo.

4.1.21. Seta roja de protección

Las actividades en las que se utiliza son todas aquellas obras que contengan actividades de ferrallado. Se colocará en los extremos de aquellas varillas (esperas) de acero que por su colocación son susceptibles de dañar a los trabajadores.

Es necesario colocar estas protecciones tan pronto como se accede a las zonas donde existen estas varillas (esperas). Hay que verificar periódicamente su correcta colocación.

4.1.22. Ventilador helicoidal

Suministro e instalación de ventilador helicoidal con motor trifásico de velocidad 920 r.p.m., potencia 0,55 kW, para un caudal de 7720 m^3/h, nivel de presión sonora 66 dB(A), homologado para transportar aire a 400°C durante 2 horas, instalado en local aparte de la zona de riesgo de incendio, aspirando directamente del conducto. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.

4.1.23. Tubería aspirante de ventilación

Tubería aspirante reforzada helicoidalmente, tejido de Polyester y laminado de PVC, autoextinguible según NORMA-UNE-EN-20.340_93. Incluye montaje, desmontaje y rejillas.

Fabricación según NORMAS: UNE 40-085-75 Y 53-127. Diámetro 300 mm

Especificaciones:
- Carga de rotura: 192 Kgf
- Peso: 620 gr/m2
- Espesor: 0,6 mm
- Resistencia llama: NORMA UNE EN-20.340-93

4.1.24. Quipos de respiración autónoma

Equipos concebidos para actividad de evacuación. Equipo de evacuación de oxígeno compuesto por un adaptador facial tipo máscara completa que cubre la nariz, la boca, la cara y los ojos o por una boquilla.

4.1.25. Sujeción mediante arnés

El trabajador lleva el equipo sujetado mediante un arnés.

El volumen efectivo de la bolsa respiratoria será, como mínimo, de 6 litros.

4.1.26. Semáforo para obras

Sistema de explotación que permite regular el paso alternativo de vehículos, con 2 semáforos portátiles, cada uno de ellos colocado en un extremo de la zona en obras.

Incluye suministro, colocación y desmontaje de par de semáforos portátiles de obra, telescópicos, con mando a distancia, y cajones de polietileno de alta densidad equipados con ruedas, amortizable en 5 usos, y alimentación con 2 baterías de plomo y ácido 12V - 220Ah. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

4.1.27. Redes de seguridad

A) Criterios de utilización de las redes en esta obra:

La protección del riesgo de caída al vacío en los trabajos de ejecución de la estructura metálica, se hará mediante la utilización de redes horizontales de seguridad. Esta protección colectiva se emplea en la fase de estructura para proteger las caídas de personas a distinto nivel.

La red estará formada por malla de poliamida de 7x7 cm anudada con cuerda de D=3 mm y cuerda perimetral de D=10 mm para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. La red tendrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura. La puesta en obra de la red debe hacerse de manera práctica y fácil. Es necesario dejar un espacio de seguridad entre la red y el suelo, o entre la red y cualquier obstáculo, en razón de la elasticidad de la misma.

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

B) Puesta en obra y montaje:

Revisión de redes, soportes y accesorios: En primer lugar, se debe comprobar que el tipo y calidad de la red (material, luz de malla, diámetro de la cuerda, etc.), soportes y accesorios son los elegidos y vienen completos. Se comprobará el estado de la red (posibles roturas, empalmes o uniones, y resistencia), el de los soportes (deformaciones permanentes, corrosión y pintura) y el de los accesorios (lo citado según cuerdas o metálicos). También se deberá comprobar si los anclajes de la estructura están en condiciones para el montaje.

Almacenamiento en la obra hasta su montaje: Las redes deben almacenarse bajo cubierto, si es posible en envoltura opaca (si no están envueltas no deben colocarse sobre el suelo) y lejos de fuentes de calor.

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

Previsión de equipos de protección individual y andamios auxiliares a emplear en el montaje: El montaje suele implicar un trabajo al borde del vacío por lo que se preverán los arneses de seguridad necesarios para los montadores, con el largo de cuerda adecuado, así como los puntos o zonas de anclaje de los mismos, de forma que se evite en todo momento la caída libre. Asimismo, se tendrán previstos y dispuestos, en su caso, los andamios auxiliares de puesta en obra de los soportes.

Las redes sólo podrán ser montadas o modificadas 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:
a) La comprensión del plan de montaje o transformación de la red.
b) La seguridad durante el montaje o la transformación de la red.
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 de la red.
e) Las condiciones de carga admisible.
f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje y transformación.

Una vez finalizada la colocación, debe ser revisado, al menos en sus aspectos fundamentales: soportes, anclajes, accesorios, red, uniones, obstáculos, ausencia de huecos, etc.

C) Revisiones y pruebas periódicas:

Después de cada movimiento de las redes debe revisarse la colocación de sus distintos elementos y uniones, comprobándose, además, la ausencia de obstáculos y huecos.

Dada la variable degradación que sufren las redes a causa de su utilización, conviene realizar, si es posible, al menos lo siguiente:
a) Recabar del fabricante o suministrador la duración estimada para el tipo de red concreto y, si dispone de datos en el ambiente y zona en que se está utilizando la red.
b) La recopilación, por parte del usuario, de datos reales de duración en otras obras puede ser un excelente complemento del punto anterior. Revisiones después de recibir impactos próximos al límite de uso:

Después de un impacto de energía próxima al límite admisible, se debe comprobar el estado de la red (rotura de cuerdas, de nudos, deformación y fecha permanente) y el de los soportes, anclajes y accesorios (roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras). Si se encuentra alguno de los defectos citados se estudiará su posible reparación siempre que se garanticen las condiciones mínimas exigidas.

<u>Limpieza de objetos caídos sobre la red</u>:

Los objetos o materiales que caen normalmente sobre la red deben ser retirados con la frecuencia que se requiera, según los casos, de forma que nunca impliquen un riesgo para las personas que pudieran caer, un daño a la propia red o una sobrecarga excesiva permanente sobre la misma.

D) Operaciones de desmontaje:

Las redes sólo podrán ser desmontadas 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:
a) La comprensión del plan de desmontaje o transformación de la red.
b) La seguridad durante el desmontaje o la transformación de la red.
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 de la red.
e) Las condiciones de carga admisible.
f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Debe procederse en sentido inverso al montaje, utilizando siempre la protección personal.

<u>Almacenamiento en obra hasta su transporte al almacén:</u>

Se debe realizar en condiciones similares a las que se utilizaron en la llegada de las redes. Las redes se empaquetarán, limpiándolas previamente de los objetos que hayan quedado retenidos entre las mallas.

<u>Transporte en condiciones adecuadas:</u>

El transporte a otra obra o al almacén debe realizarse de forma que las redes no sufran deterioro por enganchones o roturas y que los soportes no se deformen, sufran impactos o esfuerzos inadecuados. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas para evitar pérdidas.

Conviene que las redes de protección vayan de la obra al almacén y no directamente a otra obra, para que puedan ser sometidas a una revisión a fondo todos sus elementos.

E) Almacenamiento y mantenimiento:

Una vez las redes en el almacén, debe procederse a la detallada revisión de los elementos textiles y metálicos, realizándose, en su caso, las reparaciones necesarias. Caso de que no sea posible la reparación en condiciones que garanticen la función protectora a que están destinadas, deben desecharse.

Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año. Todos los elementos se almacenarán al abrigo de la intemperie. Las redes estarán, además, fuera del alcance de la luz y de fuentes de calor, limpias de objetos, sin contacto directo con el suelo y en zonas con el menor grado posible de humedad.

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

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

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizadas, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán aplicando la normativa UNE-EN 61008-1:2006.

Se combina, en suma, la toma de tierra de todas las masas posibles con los interruptores diferenciales, de tal manera que, en el ambiente exterior de la obra, posiblemente húmedo en ocasiones, ninguna masa tome nunca una tensión igual o superior a 24 V.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 milímetros y longitud mínima 2 metros. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra de todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado, de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza, de dichos cuadros, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

La toma de tierra se volverá a medir en la época más seca del año.

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

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga como parte de la obra, o se interfiera con ella, el contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá para ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

En función de la tensión averiguada, se considerarán distancias mínimas de seguridad, para los trabajos en la proximidad de instalaciones en tensión, las indicadas en la Tabla 1 del 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.

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

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
- Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.
- Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados a), c) y e).
- En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:

- Pértiga aislante
- Guantes aislantes
- Banqueta aislante

Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.

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

En trabajos y maniobras en transformadores, se actuará como sigue:

- El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
- Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción. Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesta para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores situados en su cuba.
- Una vez separado el condensador o una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación mediante corte visible, antes de trabajar en ellos, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dinamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

- Que la máquina está parada.
- Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
- Que la protección contra incendios está bloqueada.
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión, antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Solo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.
- En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.
- Cuando para necesidades de la obra sea preciso montar equipos de alta tensión, tales como línea de alta tensión y transformador de potencia, necesitando darles tensión, se pondrá el debido cuidado en cumplir el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas,
- Subestaciones y Centros de Transformación, y especialmente sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 09 y 13.

Si por el contrario se trabaja en las proximidades de una línea sin tensión, será necesario seguir las cinco etapas que se detallan a continuación antes de comenzar los trabajos sin tensión:

- Desconectar
- Prevenir cualquier posible realimentación
- Verificar la ausencia de tensión
- Poner a tierra y en corto circuito
- Proteger frente a elementos próximos en tensión

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

4.1.30. Prescripciones de extintores

Los extintores de incendio, emplazados en la obra de la instalación de 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, RD 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias y el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

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 estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor. En el caso de los vehículos de transporte de personas y maquinaria, se emplazarán dentro de las cabinas.

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

Tipos de extintores utilizados en la obra:

- Extintor de polvo ABC: con una capacidad de 6 kg de carga, con presión incorporada, pintado y con soporte en la pared a 1,2 m de altura.
- Extintor de nieve carbónica CO2: con una capacidad de 5 kg de carga. Son de eficacia tipo B. Está construido en acero Carro de extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa: con una capacidad de 25 kg de carga, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor.
- 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, CO2, de 5 Kg de capacidad de carga.

4.1.31. Mochila extintora portátil

El equipo consiste en una mochila extintora rígida de agua. El equipo se compone de una bomba de lanzamiento construida en latón cromado, un depósito de 18 l. y una manguera anti-pliegue. La bomba es metálica es de doble efecto, tipo hidroneta, con empuñaduras de agarre de material plástico.

Manguera anti-pliegue para evitar obstrucciones en el uso. En el extremo que va en el interior del depósito acaba en un contrapeso, que garantiza el uso total del contenido del depósito evitando una posible obstrucción.

4.2. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PREVISTOS

4.2.1. Condiciones generales

Se trata en este apartado el establecimiento de las características, requisitos técnicos y normas de utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual previstos en la memoria del estudio.

En todo momento se cumplirá el *Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de EPI*. La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores EPI adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los EPI deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todos los EPI se ajustarán a lo establecido en los Reales Decretos 1.407/1992 del 20 de noviembre y su posterior modificación en el *Real Decreto 159/1995 del 3 de febrero, por lo que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, contando con el certificado "CE"*.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán reunir los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, y posterior modificación en el *Real Decreto 411/1997, del reglamento de la Infraestructura para la calidad y la seguridad industrial.*

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o EPI, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

Todos los equipos de protección individual de esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca "CE". Si ésta no existiese para un determinado equipo de protección individual, se autorizará el uso a aquellos:
  - Que se ajusten a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, de homologación del Ministerio del Trabajo (Orden de 17 de mayo de 1974 por la que se regula la homologación de los medios de protección personal de los trabajadores.) (B.O.E. 27-5-1974), siempre que exista Norma.
  - Que estén en posesión de una homologación de cualquiera de los estados Miembros de la Unión Europea o de los Estados Unidos de Norteamérica.
- Todo equipo de protección individual estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

- El Contratista estará obligado a garantizar un adecuado mantenimiento del equipo de protección individual, el control efectivo de su uso, así como a difundir las condiciones de utilización.
- Por su parte el trabajador, deberá respetar las instrucciones de uso; estará obligado a indicar cualquier tipo de anomalía o defecto y, sobre todo, deberá tener voluntad de protegerse.

4.2.2. Prescripciones de los equipos de protección individual

Ropa de trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determina dos riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:
- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuado a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por dentro.
- Se eliminarán o se reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajadores con riesgo de enganches, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Normas EN aplicable:
- UNE EN 14058: Ropa de protección contra ambientes fríos (entre -5ºC y 10ºC).
- UNE EN 343: Vestuario de protección contra la lluvia.
- UNE EN 342: Ropa de protección contra el frío destinada a proteger frente a temperaturas ambiente comprendidas entre -5ºC y -50ºC.
- UNE EN 11611: Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.
- UNE EN 11612: Ropa de protección para trabajadores expuestos al calor (temperatura ambiente inferior a 100ºC).
- UNE EN 471: Vestuario de protección de Alta Visibilidad.
- UNE EN 1149: Ropa de protección Antiestática.
- UNE EN 13034: Ropa de protección limitada contra productos químicos líquidos (Tipo 6).
- UNE EN 13982-1: Ropa de protección química frente a partículas sólidas suspendidas (Tipo 5)
- UNE EN 14605: Ropa de protección con uniones herméticas a las pulverizaciones (Tipo 4)
- UNE EN1 4605: Ropa de protección contra productos químicos líquidos (Tipo 3)
- UNE EN 1073-2: Ropa de protección no ventilada contra contaminación partículas radiactivas
- UNE EN 14126: Ropa de protección contra agentes biológicos
- UNE EN 14116: Ropa de protección contra el calor y la llama (propagación limitada de llama)

Cascos de seguridad no metálicos

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15ºC).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 mm.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 a 85 mm, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del caso completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gr. La anchura de la banda de contorno será ≥25 mm.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquetes y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz 3 sg, la corriente de fuga no podrá ser superior a 3 mA, en el ensayo de perforación elevando la tensión a 2,5 kV 15 sg, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

En el caso del casco clase E-AT, las tensiones de ensayo al aislamiento y a la perforación serán de 25 kV y 30 kV respectivamente. En ambos casos la corriente de fuga no podrá ser superior a 10 mA.

En el caso del casco clase E-B, en el modelo tipo, se realizarán los ensayos de choque y perforación, con buenos resultados habiéndose acondicionado éste a -15º ± 2 C.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones correspondientes y cumplirán con el Real Decreto 773/97 de 30 de mayo.

Normas EN aplicable:
- UNE EN 397: Casco de protección para la industria (también llamados cascos de seguridad) ”
- UNE EN 812: Cascos contra golpes para la industria (Gorras antigolpe industriales
- UNE EN 14052: Cascos de altas prestaciones para la industria.
- UNE-EN 443:2009: Cascos para la lucha contra el fuego en los edificios y otras estructuras.
- UNE-EN 50365:2003: Cascos eléctricamente aislantes para uso en instalaciones de baja tensión.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gr. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 15 mm, no sufriendo rotura.

También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 kgf (1079 N), sobre la suela, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0º a 60º, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberá observar ni roturas, ni grietas o alteraciones.

El ensayo de corrosión se realizará en cámara de niebla salina, manteniéndose durante el tiempo de prueba, y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

Normas EN aplicable:
- UNE EN 20344: Recoger las exigencias y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional.
- UNE EN 20345: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 200 Julios y una compresión de 15 kN.
- UNE EN 20346: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 100 Julios y una compresión de 10 kN.
- UNE EN 20347: Recoger las especificaciones para el calzado de trabajo para uso profesional.

Protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en 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, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor a 10 dB respecto de un audiograma normal en cada oído y para cada frecuencia de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en los R.D. correspondientes.

Normas EN aplicables:
- UNE EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, cuidado y mantenimiento.
- UNE EN352-1: Orejeras
- UNE EN352-2: Tapones
- UNE EN352-3: Orejeras acopladas a un casco de protección
- UNE EN352-4: Orejeras dependientes de nivel

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros. La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud, distancia expresada en mm, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o límite de la manga, será en general ≤ 320 mm. Los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 a 430 mm, o largos ≥430 mm.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

Todos los guantes de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en los R.D. correspondientes.

Normas EN aplicables:
- UNE EN 374-1: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones.
- UNE EN 374-2: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 2: Determinación de la resistencia a la penetración
- UNE EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE EN 407: Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE EN 420: Requisitos generales para los guantes.
- UNE EN 421: Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
- UNE EN 511: Guantes de protección contra el frío.
- UNE EN 1082-1: Ropas de protección. Guantes y protectores de los brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 1: Guantes de malla metálica y protectores de los brazos.
- UNE EN 1082-2: Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 2: Guantes y protectores de los brazos de materiales distintos a la malla metálica.
- UNE EN 1082-3: Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano. Parte 3: Ensayo de corte por impacto para tejidos, cuero y otros materiales.

Arnés de seguridad

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 Kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kgf (9.810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 mm, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los arneses de seguridad que se utilicen por los usuarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma UNE correspondiente.

Normas EN aplicables:
- UNE EN 361: EPI contra la caída de alturas. Arneses anticaída.
- UNE EN 362: EPI contra la caída de alturas. Sistema anticaída
- UNE EN 363: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

Gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán 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 en lo posibles el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500 C. de temperatura y sometidos a la llama. La velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetros clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en los Real Decreto referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:
- UNE EN 166: Especificaciones generales para gafa, gafa panorámica, viseras y graduadas)
- UNE EN 169: Filtros para soldadores
- UNE EN 170: Filtros ultravioleta
- UNE EN 171: Filtros infrarrojos
- UNE EN 172: Filtros de brillo solar para uso industrial
- UNE EN 1731: Especificaciones de pantalla de malla

Mascarilla antipolvo

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico. Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 mm de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 mm de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en los Real Decreto referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:
- UNE EN 149: Mascarillas autofiltrantes de protección contra partículas.
- UNE EN 405: Mascarillas autofiltrantes con válvulas de protección contra gases o gases y partículas.
- UNE EN 140: Semimáscas.
- UNE EN 136: Máscaras.
- UNE EN 14387:2004+A1:2008: Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE EN 12941:1999: Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.

Bota impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad de los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E. Cubrirá convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en los trabajos. Se confeccionará con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel. Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de los E.P.I., Real Decreto 773/97 del 30 de mayo.

Normas EN aplicable:

- UNE EN 20344: Recoger las exigencias y métodos de ensayo para el calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional.
- UNE EN 20345: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 200 Julios y una compresión de 15 kN.
- UNE EN 20346: Recoge las especificaciones para el calzado de seguridad de uso profesional, cuyas punteras deben resistir un impacto equivalente a una energía de 100 Julios y una compresión de 10 kN.
- UNE EN 20347: Recoger las especificaciones para el calzado de trabajo para uso profesional.

Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

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.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 mm. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 mm. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo será de 2,6 mm.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 % y la deformación permanente no será superior al 18 %.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por ciento del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5.000 V y una tensión de perforación de 6.500 V, todo ello medido con una fuente de frecuencia de 50 HH. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30.000 V. y una tensión de perforación de 35.000 V.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de los R.D. referentes a los equipos de protección individual, E.P.I.

Normas EN aplicables:

- UNE EN 420: Requisitos generales para los guantes.
- UNE EN 421: Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.

Equipo de soldador

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores será de elementos homologados. Si no están normalizados, serán los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por si mismos nunca supondrán un riesgo.

Normas EN aplicable:
- UNE EN 11611: Ropa de protección utilizada durante el soldeo y procesos afines.

Faja y cinturón antivibraciones

Equipo de trabajo destinado a la protección del tronco contra movimientos bruscos y/o repetitivos con la finalidad de evitar lumbalgias, absorbiendo las vibraciones producidas por máquinas y otros medios de trabajo, como son especialmente los dumpers y martillos neumáticos.

Será de especial uso en las actividades siguientes:
- En conducción de maquinaria de obras públicas.
- En la utilización de martillos neumáticos y compactadores.
- En la manipulación manual de cargas.

Serán de la calidad suficiente para que dicha protección sea efectiva.

El producto y su envase deben estar marcados con los siguientes datos del producto: fabricante o marca, nombre comercial o código, medida, fecha de caducidad y en el envase también el pictograma de riesgo.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992:
- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Criterios de uso y mantenimiento:
- Hay que ajustarlo correctamente al cuerpo.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto explicativo del fabricante.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Todos los cinturones antivibraciones empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos contenidos en la Normativa.

Chaleco reflectante

El chaleco reflectante, está diseñado para señalizar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que sea detectado en condiciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz.

Cumplirá con lo establecido en la EN 471 y en norma EN 340.

Al tratarse de un EPI de categoría II, es preciso de la emisión de un certificado por un organismo autorizado.

Los productos de alta visibilidad estarán fabricados con dos o tres tipos de materiales según lo establecido en la norma:
- Material fluorescente. Es el material de fondo y determina la visibilidad durante las horas de luz, es de color altamente visible. Serán de color amarillo. Las coordenadas cromáticas y el factor de luminancia se ajustarán a lo establecido en la norma
- Material combinado. Material que presenta a la vez propiedades de material fluorescente y retrorreflectante.
- Material retrorreflectante. Es un material colocado en forma de bandas o tiras, que determina la visibilidad nocturna al reflejar la luz que le llega en todas las direcciones.

Traje impermeable

Se utilizará ropa impermeable como protección contra el mal tiempo. Estará pensada para hacer frente a condiciones climatológicas adversas en cuanto a frío y lluvia. La norma EN 343 contempla dos niveles, ambos con valores de 1 a 3 (de mayor eficacion cuanto mayores son los valores).

Estos valores representarán las dos propiedades que debe reunir la protección:
- Impermeabilidad al agua. La norma específica la presión de agua a la que se somete el material exterior y las costuras, obteniendo la resistencia a la penetración del agua, utilizando el valor para clasificar el EPI.
- Transpirabilidad. Es inversamente proporcional a la resistencia evaporativa. Los materiales impermeables al agua también son en alguna medida impermeables a la transmisión del vapor de agua, retienen el sudor y contribuyen significativamente al enfriamiento corporal.

Normas EN aplicable:

- EN 343: Recoge las exigencias y métodos de ensayo para la ropa de protección contra el mal tiempo.

Botas de goma reforzadas antitérmicas

- Calzado con resistencia a la penetración y absorción de agua.

- Sin componentes metálicos.
- Plantilla anti-perforación y tope de seguridad no metálicos.
- Certificación HRO: resistencia al calor por contacto (300º/1 minuto)
- CI. Aislamiento frente al frío

Pantallas faciales

- Casco de policarbonato.
- Visor fabricado por inyección en policarbonato amarillo, tratamiento antivaho, medidas 185 x 500 x1,5 mm.
- Normas aplicables: EN 166.

4.2.3. Mantenimiento y sustitución

Todos los equipos de protección individual de los trabajadores tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en un determinado equipo de protección individual, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

4.3. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LA MAQUINARIA PREVISTA

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

Toda la maquinaria dispondrá de manual de instrucciones y mantenimiento, y éste se entregará antes de iniciar las actividades. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la maquina cabe citar entre ellas:

- Periódicamente cada jornada:
  - La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
  - Limpieza del filtro de aire.
  - Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
  - Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
  - Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
  - Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- Cada semana:
  - Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
  - Desmonte del filtro de aire y lavado.
  - Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
  - Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
  - Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección del diésel.
  - En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.
- ▪Cada 100 horas:
  - Cambio de aceite del motor
  - Limpieza del filtro de aceite.
  - En el diésel, lavar el elemento filtrante del filtro c1c gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.
- Cada 200 horas:
  - Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.
- Cada 400 horas:
  - Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los Diésel.
- Cada 800 horas:
  - Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (le explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustarte.

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.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

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

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

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

La manipulación de las máquinas, equipos auxiliares y equipos conlleva la autorización documental y actualizada de la autoridad competente, y en el supuesto de que no implicará la citada autorización lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse y las fechas en que se realizan, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas indicando la calificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.

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

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

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

4.4. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE RESISTENCIA A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LOS EQUIPOS DE TRABAJO DE CARÁCTER AUXILIAR

Se establecen en este apartado las características, requisitos técnicos y de resistencia a cumplir en relación con los equipos de trabajo de carácter auxiliar (por ejemplo, herramientas, andamios, cimbras, entibaciones.). Se incluyen también, los requisitos a cumplir por cimbras y equipos para trabajos en altura (protección del riesgo de caída en altura, utilización de equipos premontados

Respecto a elementos auxiliares se deberán tener en cuenta el cumplimiento de las Notas Internas de ADIF, en especial la Nota Interna de ADIF de 12 de mayo de 2008 referente a "Medidas a adoptar en materia de seguridad en el uso de instalaciones y medios auxiliares en obra".

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar siempre con un cálculo justificativo en el que el contratista o la empresa suministradora garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

La normativa y documentación de referencia para la construcción y utilización de andamios, plataformas y torres de trabajo, es la siguiente:

- 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.
- La normativa de referencia para la construcción de andamios es el documento de armonización HD-1000 del CEN, 1988 (U.N.E. 76-502-90):

Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados.

- En la página http://www.insht.es se recogen los documentos NTP 202:

Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel, NTP 669:

- Andamios de trabajo prefabricados (I): normas constructivas, NTP 670:

Andamios de trabajo prefabricados (II): montaje y utilización, NTP 530:

Andamios colgados móviles de accionamiento manual (I): normas constructivas, NTP 531: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (II): normas de montaje y utilización, NTP 532: Andamios colgados móviles de accionamiento manual (III): aparatos de elevación y de maniobra, NTP 695:

- Torres de trabajo móviles (I): normas constructivas y NTP 696: Torres de trabajo móviles (II): montaje y utilización Se tendrá en cuenta lo mencionado en la memoria de este estudio en relación a andamios.

También se tendrá en cuenta lo descrito en la Nota Interna de ADIF referente a "Medidas a adoptar en el uso de instalaciones y medios auxiliares en obra" y la Nota técnica de ADIF relativa a medios auxiliares para trabajos en altura, la cual se reproduce a continuación:

- Los PSYS de las obras han recoger los riesgos y medidas para la utilización, montaje y desmontaje de estos equipos. Todo elemento auxiliar ha de contar con un plan de montaje, desmontaje y mantenimiento y utilización del mismo, siendo sustituido dicho plan de montaje y desmontaje por las instrucciones del fabricante en los casos establecidos en el Real Decreto 2177/04.
- Además, en todo caso se tendrá en consideración lo establecido en la legislación específica del Real Decreto 1215/97.
- El montaje, desmontaje, así como las posibles modificaciones introducidas en la cimbra se han de efectuar bajo la dirección de un Técnico Competente. En dichos casos, y en cumplimiento de la normativa preventiva vigente, se deberá contar con la homologación y/o conformidad de las nuevas condiciones del equipo, así como, en su caso, con las nuevas instrucciones de utilización y mantenimiento. Todo el personal encargado del montaje y desmontaje de las cimbras, así como del mantenimiento de las mismas ha de tener una formación adecuada, del mismo modo el personal que utilice los equipos. En todo caso, todos los trabajadores implicados en las citadas tareas deberán conocer y cumplir, en todo momento, las instrucciones elaboradas por el fabricante.
- Con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos se adoptarán las medidas necesarias para que las cimbras sean comprobadas inmediatamente tras su instalación, antes de su uso y después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento. Del mismo modo se han de efectuar comprobaciones y pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud. Todas estas comprobaciones han de ser realizadas por parte de técnicos competentes, quedando documentadas y a disposición de la Autoridad Laboral. Se recomienda que una copia impresa de dichas inspecciones se coloque en el mismo medio auxiliar para una posible comprobación visual. Este documento, como mínimo deberá contener los siguientes campos:

Tipo de medio auxiliar.

Autor del cálculo justificativo que garantiza la estabilidad.

Nombre del técnico competente que supervisa el montaje, desmontaje y modificación.

Fecha de última inspección.

Fecha de inclusión de medidas en PSYS.

Incluye protecciones colectivas en todos los niveles de trabajo. (Sí / No).

Incluye accesos adecuados a todos los niveles de trabajo (Sí / No).

- Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma estable, impidiendo el vuelco y desplazamiento. Esta circunstancia deberá tenerse en cuenta en los cálculos estructurales y en los procedimientos de trabajo a adoptar.
- Los medios auxiliares sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección del técnico competente designado y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas. Deberán ser inspeccionados en los siguientes casos:

Antes de su puesta en servicio.

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.

Con una periodicidad mínima semanal.

- Toda cimbra autoportante contará con un cálculo justificativo que garantice su estabilidad. Las partes de la máquina y las uniones entre las mismas no serán sometidas a carga superior a la especificada por el fabricante durante los trabajos y en las fases de montaje y desmontaje.
- El fabricante de la cimbra elaborará unas instrucciones que contengan:
- Instrucciones de montaje y utilización del equipo, descripción y frecuencia de las inspecciones y mantenimiento necesario por motivos de seguridad.

En su caso, indicará las piezas que puedan desgastarse, así como los criterios para su sustitución.

- Con referencia al montaje y desmontaje de cimbras cuajadas, y cuando se desarrollen los trabajos a más de dos metros de altura, se deberán utilizar protecciones colectivas en todo el perímetro de la cimbra, tipo barandillas, en todos los niveles, incluida la zona utilizada para la nivelación de husillos, (en cumplimiento de Art. 15 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, "Principios de la acción preventiva" apartado h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual), así como accesos adecuados y plataformas de trabajo continuas, sin huecos, en todos los niveles del elemento auxiliar.
- Los materiales utilizados tendrán unas características adecuadas al entorno en el que se encuentren los medios auxiliares. Se tendrán en cuenta las especificaciones prescritas por el fabricante, especialmente en lo que respecta a los fenómenos de fatiga, envejecimiento, corrosión y abrasión.
- Durante el movimiento de este tipo de cimbras se prohibirá que se realicen trabajos en planos inferiores.
- Cumpliendo con otro de los principios básicos del citado Art. 15 de la Ley 31/95, apartado e) Tener en cuenta la evolución de la técnica, y existiendo empresas en el mercado que cumplen con todas estas exigencias, se exige en todas las obras de la Dirección Ejecutiva de Programación y Coordinación Técnica de Alta Velocidad del ADIF, que las empresas contratistas, solamente dispongan en obra las cimbras en las que puedan adoptarse este tipo de medidas de protección colectivas.
- Asimismo, se les exige a las empresas suministradoras de las cimbras que no dispongan de estos elementos de seguridad, que se adapten a estas exigencias y que se fabrique en origen, el elemento auxiliar con la posibilidad de colocar todas estas protecciones, en todos los niveles.

Se debe justificar técnicamente en el caso que no sea posible la adopción de medidas de protección colectivas.

Lo anteriormente citado en la nota interna de ADIF relativo al cálculo, montaje, mantenimiento, desmontaje, estabilidad al vuelco y desplazamiento y plan de montaje será de aplicación a la utilización de andamios y medios auxiliares en general, de acuerdo a lo dispuesto en el RD 2177/2004 anexo, punto 3.

4.4.1. Equipos de elevación, carga, transporte y descarga de materiales

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes.

Para la elevación o transporte de piezas sueltas se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula.

Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame.

Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

4.4.2. Plataformas de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 1,00 m. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 1,00 m de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

4.4.3. Pasarelas

Cuando sea necesario disponer pasarelas, para acceder a las obras o para salvar desniveles, éstas deberán reunir las siguientes condiciones mínimas:

- Su anchura mínima será de 60 cm.

Los elementos que las componen estarán dispuestos de manera que ni se puedan separar entre sí ni se puedan deslizar de sus puntos de apoyo.

Para ello es conveniente disponer de topes en sus extremos, que eviten estos deslizamientos.

- Cuando deban salvar diferencias de nivel ≥ 2 m, se colocarán en sus lados abiertos barandillas resistentes de 1,00 m. de altura y rodapiés de 20 cm de altura, cumpliendo con la norma UNE EN 13374:2013.

Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

4.4.4. Escaleras de mano

Irán provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la 1/4 de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos posibles defectos.

Normas de uso:

- El uso de escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro.
- En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 m de altura desde el punto de operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.
- El uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido.
- Se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de 5 m de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa.

4.5. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y DE ESTABILIDAD A CUMPLIR EN RELACIÓN CON LAS INSTALACIONES AUXILIARES/PROVISIONALES

Las instalaciones eléctricas provisionales de obra, serán realizadas por una firma instaladora con el correspondiente visado del Colegio Profesional de Ingenieros Industriales y el Dictamen de la Delegación de Industria.

Los cuadros principales de distribución irán provistos de protección magneto térmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión, normas DIN.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de una manguera con hilo de tierra incorporado.

Los cuadros eléctricos estarán cerrados y señalizados con una pegatina adherida advirtiendo del peligro del riesgo eléctrico y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Las tomas de tierra, se mantendrán húmedas y periódicamente se comprobará su resistencia.

En los tajos donde no se pueda conexionar con la Compañía eléctrica, se usarán grupos electrógenos, que pueden servir también para el suministro eléctrico a las instalaciones sanitarias de los trabajadores.

Estos grupos electrógenos deberán llevar incorporado un sistema de protección de puesta en tierra, y dispositivos de corte por intensidad de defecto (REBT).

En las instalaciones provisionales de taller de ferralla, se ubicarán la maquinaria para corte y doblado, y las mesas de montaje.

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

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de 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.

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

No acercar a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a guardar una distancia ≥4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m. Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del REBT (esta última citada se corresponde con la norma UNE-EN 61008-1:2006).

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61008-1:2006.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra cumplirán la MI.BT.039 del REBT. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 cm por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 mm2 de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

Banqueta aislante

Serán fabricadas en polietileno de alto impacto conforme a la norma UNE-204001. La superficie de la plataforma es rugosa antideslizante.

Sobre la terminación de las patas se incorporan conteras de goma que le confieren una mayor adherencia al suelo y protección al desgaste. Estarán diseñadas para resistir la carga a la que van a estar sometidas.

Cuadros eléctricos

Cuadro para instalación eléctrica formado por una caja de doble aislamiento de poliéster reforzado montada superficialmente.

Interruptor automático magnetotérmico de 25 A de intensidad nominal, tipo PIA curva C, tetrapolar (4P), de 6000 A de poder de corte según UNE-EN 60898 y de 10 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN.

Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciaria, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,3 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN.

Toma de corriente de superficie, bipolar con toma de tierra lateral, (2P+T), 16 A 250 V, con tapa y caja estanca, con grado de protección IP-55, precio alto, montada superficialmente.

Comprobadores de ausencia de tensión

Cumplirán la *norma UNE 22542:1992: Óhmetros y comprobadores para pegas eléctricas*.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de alta tensión

Dada la suma gravedad que casi siempre supone un accidente con corriente eléctrica de alta tensión, siempre que un elemento con alta tensión intervenga, o como parte de la obra, o se interfiera con ella, el Contratista adjudicatario queda obligado a enterarse oficial y exactamente de la tensión. Se dirigirá por ello a la compañía distribuidora de electricidad o a la entidad propietaria del elemento con tensión.

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

Caso que la obra se interfiriera con una LEAT, se montarán los pórticos de protección, manteniendo el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de 10s conductores de 4 m.

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

Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.

Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

Reconocimiento de la ausencia de tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando la zona de trabajo.

Para la reposición de fusibles de alta tensión se observarán, como mínimo, los apartados 1), 3) y 5).

En trabajos y maniobras en seccionadores e interruptores, se seguirán las siguientes normas:

- Para el aislamiento del personal se emplearán los siguientes elementos:
  - Pértiga aislante
  - Guantes aislantes
  - Banqueta aislante
- Si los aparatos de corte se accionan mecánicamente, se adoptarán precauciones para evitar su funcionamiento intempestivo.
- En los mandos de los aparatos de corte se colocarán letreros que indiquen, cuando proceda, que no puede maniobrarse.

En los trabajos y maniobras de transformadores se actuará como sigue:

- El secundario del transformador deberá estar siempre cerrado o en cortocircuito, cuidando que nunca quede abierto.
- Si se manipulan aceites se tendrán a mano los elementos de extinción.

Si el trabajo es en celda, con instalación fija contra incendios, estará dispuesto para su accionamiento manual. Cuando el trabajo se efectúe en el propio transformador, estará bloqueada para evitar que su funcionamiento imprevisto pueda ocasionar accidentes a los trabajadores. Una vez separada una batería de condensadores estáticos de su fuente de alimentación, deberán ponerse en cortocircuito y a tierra, esperando lo necesario para su descarga.

En los alternadores, motores síncronos, dínamos y motores eléctricos, antes de manipular en el interior de una máquina se comprobará lo que sigue:

- Que la máquina está parada.
- Que las bornas de salida están en cortocircuito y a tierra.
- Que la protección contra incendios está bloqueada.
- Que están retirados los fusibles de la alimentación del rotor, cuando éste mantenga en tensión permanente la máquina.
- Que la atmósfera no es inflamable o explosiva.

Quedará prohibido abrir o retirar los resguardos de protección de las celdas de una instalación de alta tensión antes de dejar sin tensión los conductores y aparatos contenidos en ellas. Recíprocamente, se prohíbe dar tensión sin cerrarla previamente con el resguardo de protección.

Sólo se restablecerá el servicio de una instalación eléctrica de alta tensión, cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando en ella.

Las operaciones que conducen a la puesta en servicio se harán en el orden que sigue:

- En el lugar de trabajo, se retirarán las puestas a tierra y el material de protección complementario, y el jefe del trabajo, después del último reconocimiento, dará aviso de que el mismo ha concluido.

En el origen de la alimentación, recibida la comunicación de que se ha terminado el trabajo, se retirará el material de señalización y se desbloquearán los aparatos de corte y maniobra.

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

Conjuntos de obra

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como "instalador autorizado". Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el REBT y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

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

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además, deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La paramenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable.

Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

- La envolvente deberá contar con protección:
- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.

- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:
- Permitir la conexión- desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.

Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además, todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad. La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

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

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA. Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general. La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmios.

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

4.5.2. Instalaciones y servicios generales

Los vestuarios, comedores, servicios sanitarios de primeros auxilios, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el PSYS, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1997. Se habilitará un inodoro cada 15 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 m 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 contará, en todo caso, con la conservación y limpieza precisas para su adecuada utilización por los trabajadores, y el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista a la hora de poner en obra, y definir en el PSYS, las instalaciones tendrán en cuenta:
- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, existiendo al menos, un inodoro por cada 15 trabajadores o fracción, sin comunicación directa con comedores ni con vestuario.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 x 1,20 m y 2,30 m de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha. Se instalará, al menos, una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra. Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, y con puertas dotadas de cierre interior.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos, preferiblemente en tonos claros, permitiendo estos materiales el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Análogamente, los pisos, paredes y techos de comedor serán lisos y susceptibles de fácil limpieza. Tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.
- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios. El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta-comidas y recipientes de cierre hermético de desperdicios.
- Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.
- Existirá siempre un botiquín, ubicado en cada tajo de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar.
- También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los encargados de los tajos.
- Se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. Cuando el número de trabajadores en una obra supere los 50, se dispondrá de locales destinados a prestar los primeros auxilios, así como a otras posibles atenciones sanitarias. En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto, o bien se distribuirán varios por la misma.
- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador. Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m2 por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las

taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.

- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, un lavabo, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.
- En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos "tajos" más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.
- Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, n los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.
- Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.
- Todo lo anterior sin detrimento de la necesaria instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

Cabina sanitaria química

La cabina sanitaria deberá tener las siguientes características:

- Deberá contar con un tanque de retención hermético con el fin de que no existan fugas en la zona de instalación y con capacidad suficiente para el uso previsto.
- El tamaño de las cabinas será adecuado, de manera que se facilite la accesibilidad, así como el uso normal.
- El material o materiales que la integren deberán ser de gran resistencia mecánica, con sistema de perfil redondeado de manera que se proteja el roce con las esquinas. Asimismo, deberá indicarse el material de fabricación que podrá ser de tipo polietileno de alta densidad o similar.
- Cierre interior.
- Indicador "libre-ocupado"
- Dispondrán de ventanas, rejillas o cualquier otro sistema de ventilación de manera que se garantice la inexistencia de fuertes olores en el interior de la cabina.
- Dispondrá de lavabo, con toallas de un solo uso y jabón líquido, asimismo contará con un depósito de agua limpia con capacidad suficiente para el lavado.
- Portarrollos de papel industrial, incluso el papel higiénico correspondiente.
- El asiento con tapadera, que se elevara mediante resorte para mantenerlo limpio y seco.
- Contará con iluminación suficiente en el interior o con techo translucido que deje pasar la luz natural en cantidad suficiente.
- Deberán contar con sistema que evite cualquier contacto de los residuos depositados en el tanque de retención con los usuarios.

4.6. CARACTERÍSTICAS, REQUISITOS TÉCNICOS Y NORMAS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN A EMPLEAR EN OBRA

4.6.1. Protecciones colectivas en obras de ferrocarril en explotación

Se incluirán en este apartado las protecciones colectivas específicas de obras ferroviarias:

- Se instalarán cartelones de SILBAR-OBREROS, a 600 m antes y después del tramo de obra de cara a los trenes que se acerquen. De ser el tajo de una longitud mayor de 500 m se colocarán, señales de SILBAR-OBREROS cada 300 taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Los aseos dispondrán de lavabos con agua fría y caliente, provistos de jabón y de espejos de dimensiones adecuadas.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.
- Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o m con indicación a ambas caras. Es decir, que se pueda leer tanto por los trenes ascendentes como por los descendentes.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 200 lux. En los trabajos de mayor definición se emplearán lámparas portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, se tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales del FFCC.

Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por ADIF.

Todas las señales acústicas tendrán la suficiente sonoridad para ser oídas en todos los lugares del tajo, siendo normalmente de aire comprimido.

4.6.2. New jersey de plástico

Fabricadas con polipropileno virgen, con aditivos anti-UV, especial para impactos, con bandas reflectantes nivel 2 y de dimensiones 1610x45x1430 mm aptas para lastrar con agua (hasta 80 l.) o con arena o pesos, de color rojo y blanco.

4.6.3. Señales de seguridad

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

4.6.4. Colores de seguridad

Se clasifican en:

- Señal de advertencia.
- Señal de prohibición.
- Señal de obligación.
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios.
- Señales de salvamento y socorro.

Color	Significado	Indicaciones y Precisiones
Rojo	Señal de Prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro – Alarma	Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación
	Sistemas contra incendios	Identificación y localización
Amarillo	Señal de Advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de Obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual
Verde	Señal de Salvamento	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de Seguridad	Vuelta a la normalidad.

Requisitos de utilización

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo. El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Señal de advertencia

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo,debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50 % de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

Señal de prohibición

Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas.

La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal.

El rojo deberá cubrir como mínimo el 35 % de la superficie de la señal.

Señal de obligación

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

Señales de salvamento y socorro

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50 % de la superficie de la señal.

Señales de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

Personal auxiliar de los maquinistas para señalización: Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

Señales gestuales

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

Características

Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual. Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, a condición de que su significado y compresión sean, por lo menos equivalentes.

Reglas particulares de utilización

- La persona que emite las señales, denominada "encargado de las señales" dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado "operador".
- El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas. Se dedicará exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.
- El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

Accesorios de señalización gestual

- El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador. Llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y cuando sea necesario, raquetas.
- Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible igual para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

Gestos codificados

El conjunto de gestos codificados que se incluyen a continuación, no impide que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad.

Señales luminosas

La luz emitida por la señal:

- Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continúa como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

Señales acústicas

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

Características y requisitos

- 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.
- El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.
- No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

4.6.5. Prescripciones para las instalaciones contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.); junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco y de dióxido de carbono.

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Normas básicas de seguridad para la prevención de incendios en la obra Orden y limpieza en general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.

Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendios

Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables. Dichos extintores serán de polvo polivalente por adaptarse a los tipos de fuego A, B y C.

Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.

En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:
- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices pegamentos, mantas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables explosivos y explosores.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.
- Durante las operaciones:
  - De abastecimiento de combustibles a las máquinas.
  - En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables serán mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:
- Prohibido fumar (señal normalizada)
- Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)
- Peligro de incendio (señal normalizada)

Hay que tener en cuenta que según la clase de fuego se deberá aplicar la materia extintora más adecuada:

Clases de fuego y su extinción

- Clase A: fuegos secos: El material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales. La extinción de estos fuegos se consigue mediante agua o soluciones con gran porcentaje de agua.
- Clase B: fuegos producidos por líquidos inflamables y combustibles o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices. La extinción de estos fuegos se consigue por sofocamiento.
- Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.
  - Nota: Los extintores de polvo polivalente son indicados para extinguir los tres tipos de fuego A, B, C. Los extintores de agua se emplearán sólo en fuegos del tipo A. Los extintores de anhídrido carbónico son indicados sólo para fuegos del tipo B.
- Clase D: son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.
  - Advertencia: Cuando se produzca fuego cerca de equipos eléctricos no se debe emplear agua ni agentes extintores que contengan agua. Se deberán emplear extintores de polvo polivalente o de anhídrido carbónico:

Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos (maderas, elementos de madera, productos plásticos, textiles impermeabilizantes, etc.) han de almacenarse o acopiarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad. Los situados en las plantas ya forjadas deberán protegerse con lonas cuando se esté empleando soldadura en estas plantas o en las superiores. Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama (impermeabilización con lámina asfáltica, por ejemplo).

La maquinaria tanto fija como móvil accionada por energía eléctrica ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos ha de preverse de aislamiento a tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el caso de grandes cantidades de acopio almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares con vapores inflamables o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas, a ser posible mojada.

En la red de distribución de agua a obra se instalarán tomas de 3/4 a una pulgada para manguera garantizando un aprovechamiento de agua y presión suficientes para producir un chorro que alcance 7 u 8 m. Las mangueras se verificarán periódicamente.

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES SANITARIAS COMUNES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR

5.1. SERVICIOS SANITARIOS

5.1.1. Local de primeros auxilios

Se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

Cuando el número de trabajadores en una obra supere los 50, se dispondrá de locales destinados a prestar los primeros auxilios, así como a otras posibles atenciones sanitarias.

En aquellos casos en los que la distancia desde cualquier punto de la obra al local de primeros auxilios sea considerable, éste se situará en un solo punto, o bien se distribuirán varios por la misma.

También dispondrán de dichos locales aquellas obras que, contando con 50 o menos trabajadores, así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la lejanía al centro de asistencia médica más próximo o cualquier otra circunstancia que lo requiera. En algunos casos, podrá exigir la presencia permanente de personal médico o sanitario en la obra.

Además, pueden darse otros factores o parámetros que condicionen la instalación de locales para prestar los primeros auxilios en la obra, como pueden ser: la proximidad de la obra a un centro sanitario o la posibilidad de acceso de los medios de evacuación.

El empresario deberá establecer, en sus medidas de emergencia, los procedimientos relativos a la organización de los primeros auxilios, evacuación y traslado de accidentados. Dichas medidas deben ser conocidas por todas las personas cuya participación se prevea para el desarrollo de las mismas.

En el caso de ser necesarios locales para llevar a cabo los primeros auxilios, éstos deberán disponer, como mínimo, de: un botiquín, una camilla, agua potable, así como de otros elementos en función de la existencia de riesgos específicos.

5.1.2. Botiquín

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a éstos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo, como por ejemplo el local de primero auxilios. Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en la exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precios y práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte del botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

Se deberán tener en cuenta lo indicado en el *VI Convenio General del Sector de la Construcción 2017-2021.*

5.1.3. Ambulancia

Se utilizará una ambulancia convencional de tipo A1. Se trata de una ambulancia de transporte programado que se utilizará para el traslado individual de enfermos que no requieran asistencia médica en ruta. No es, por tanto, una ambulancia destinada a los traslados en los que el paciente pueda sufrir un riesgo vital. Esta estará equipada con un técnico sanitario.

Además del personal sanitario, la ambulancia deberá ir equipada con los siguientes medios:

- Ropa protectora básica, incluyendo chaqueta o tabardo reflectante de alta visibilidad
- Guantes de seguridad para manipular escombros (par)
- Zapatos de seguridad (par)
- Material de limpieza y desinfección
- Dispositivo para corta cinturones de seguridad

- Señales triangulares de peligro (x2)
- Protector de luz
- Extintores de incendios en cabina asistencial y en cabina de conducción
- Camilla principal / bastidor inferior
- Dispositivo para trasladar a un paciente sentado
- Sábana de traslado o lona de traslados
- Equipo de cama
- Mantas (x2)
- Sábana sin tejer de la camilla
- Botellas de acero con capacidad total de 2.000 l. mínimo, dotadas con caudalímetro que permita un flujo de 15 l/minuto y válvula reguladora
- Resucitador con entrada de oxígeno y máscaras y cánulas para todas las edades
- Ventilador con acoplamiento boca a máscara
- Desfibrilador semiautomático
- Aspirador portátil
- Montaje de infusión
- Material para el tratamiento de heridas
- Batea vomitoria reniforme
- Bolsa vomitoria
- Cuña
- Botella irrompible
- Recipiente para objetos cortantes y puntiagudos
- Guantes quirúrgicos estériles (pares)
- Guantes no estériles para un solo uso (x100)
- Kit de asistencia al parto
- Bolsa de residuos
- Bolsa de residuos clínicos

5.2. SERVICIOS COMUNES

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

5.2.1. Comedores

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características:
- Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada y ventilación suficiente.
- La altura del techo será como mínimo de 2,60 m.
- Estará dotado de mesas, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas, nevera y cubos con tapa para depositar los desperdicios.
- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza.
- En invierno estará dotado de calefacción.
- La superficie mínima destinada a comedores será de 2 m2.por trabajador.

5.2.2. Vestuarios

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será de 2 m2.por trabajador y estará provisto de:
- Bancos y asientos.
- Taquillas individuales con llave.

5.2.3. Servicios

Se dispondrá de los siguientes servicios:
- 1 inodoro por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada inodoro
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel.
- Las puertas de los inodoros y duchas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y percha.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos que permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Los inodoros no tendrán comunicación directa con los vestuarios.

También se dispondrá de locales destinados a primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias.

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

6.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:
- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores
- Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.

- Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

6.2. MEDIOS DE ACCESO Y SALIDA

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.

6.3. ORDEN Y LIMPIEZA

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos apropiados.
- No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

6.4. PRECAUCIONES CONTRA CAÍDA DE MATERIALES Y PERSONAS Y RIESGOS DE DERRUMBAMIENTO

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas. Facilitar y utilizar chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.

En cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, en general, en el anejo geotécnico o en el propio PPTP.

En el supuesto de excavaciones o taludes no prevista en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, no se podrá trabajar hasta que el empresario contratista cuente con los cálculos justificativos de estabilidad, redactado por un técnico competente en la materia.

6.5. PREVENCIÓN DE ACCESO NO AUTORIZADO

No debe permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas o estén acompañadas por personal competente y lleven un equipo de protección adecuado.

En todos los accesos a la obra deberá figurar de forma clara la prohibición de acceder a la misma a vehículos y personas no autorizadas, así como de las advertencias de los peligros derivados de la ejecución de la obra.

La empresa contratista deberá desarrollar en el PSYS un procedimiento de control de accesos a la obra. Se sugiere incluir un apartado que trate esta cuestión en los siguientes términos:

- Todas las personas y maquinaria que entren en la obra, deberán disponer de una autorización (de un pase individualizado)
- Se tiene que implantar un sistema de control para que sólo las personas autorizadas puedan entrar en las obras. Su inclusión será necesaria para la aprobación del Plan, en aplicación de la obligación del Coordinador de velar por este asunto según el Real Decreto 1627/1997.
- En la oficina de obra el Contratista llevará un registro en base de datos, de las diferentes empresas y autónomos, y subcontratistas que participen en las obras, contemplando los siguientes campos, que se corresponden con una relación no exhaustiva de documentos:
  - Fecha de incorporación a la obra, libro de subcontratación
  - Domicilio social.
  - Razón social.
  - N.I.F.
  - Apertura de Centro de Trabajo.
  - Certificado de disponer de seguro de responsabilidad civil y estar al corriente del pago del mismo.
  - Certificado de disponer de servicio de prevención con las cuatro especialidades.
  - Delegado de personal, si lo hubiera
  - Nombre del delegado de prevención, recurso preventivo o responsable de seguridad presente en obra a efectos de integrarlo en el Comité-comisión de Seguridad y Salud.
  - Formación mínima del recurso preventivo con curso de nivel básico en prevención (de 60 horas).
  - Representante empresarial a efectos de integrarlo en el Comité de Seguridad y Salud.
  - Certificado de haber recibido una copia del Plan.
  - Certificado de cumplir con los pagos de las cuotas a la seguridad social TC1
  - Certificado de su servicio de prevención de disponer de la Evaluación de Riesgos Labores de las actividades que le sean encomendadas en las obras. Conforme la Ley 54/2003.
  - Organización preventiva en la obra.

- Asimismo, se llevará un registro de personal en la mima base de datos con los siguientes campos (relación no exhaustiva):
  - Empresa a la que pertenece.
  - Alta en Seguridad Social.
  - Aptitud médica favorable con fecha de caducidad.
  - Certificado de haber recibido formación en prevención de riesgos a cargo de su empresa.
  - Certificado de haber recibido los EPI's.
  - Certificado de asistencia (con fecha) al cursillo de seguridad impartido en la obra y/o copia con su firma de las fichas de seguridad recibidas en la obra
  - Certificado del empresario de autorización de uso de maquinaria con experiencia probada, o de la dirección de la obra.
  - Se llevará un registro en base de datos de las diferentes máquinas que participen en las obras, contemplando los siguientes campos (relación no exhaustiva):
  - Propietario de la máquina.
  - Empresa usuaria.
  - Certificado del propietario de que la máquina cumple toda la normativa vigente, lo estipulado en presente plan y ha pasado las revisiones y mantenimiento reflejados en el libro del fabricante.
  - Tipo de máquina.
  - Modelo de máquina.
  - Nº de serie.
  - Matrícula en su caso.
  - Marcado de CE del fabricante.
  - Declaración de conformidad de la CE.
  - Libro de instrucciones y mantenimiento en la máquina en obra, o en su ausencia de apertura de un libro por parte del contratista tras haberle hecho una revisión a fondo, que deberá mantenerse al día, y de haber entregado las fichas de seguridad al maquinista o usuarios.
  - Certificado de disponer los seguros reglamentarios. Fecha caducidad (justificante del pago).
  - ITV en regla y fecha de caducidad de ITV en su caso.

El CSYS en fase de ejecución tendrán acceso a dicha documentación así como la DO El Contratista impondrá un control de acceso a las obras, asociado al cumplimiento de la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, para todas las empresas, autónomos, equipos de trabajo (maquinaria) y personal, para lo cual llevará el registro general antes mencionado de toda la documentación necesaria acreditativa de seguridad, y tras cuya comprobación emitirá un pase o autorización personal e intransferible (con fotografía a las personas) sin el cual no se podrá entrar en el centro de trabajo. Este pase servirá a toda la línea de mando para confirmar que cualquier persona ha sido autorizada y proceder a la expulsión del centro de trabajo de quienes incumplan la presente prescripción.

La documentación mínima que deberá contener el archivo, antes de la emisión del pase, será la que estipule el Coordinador. El Contratista trasladará a los posibles subcontratistas, vía cláusula contractual o por escrito aparte, la obligación de que cada uno de sus trabajadores y equipos de trabajo, dispongan de la documentación que habrán de facilitar en las oficinas de obra, para que les sea emitido el pase de entrada al centro de trabajo, antes del inicio de sus labores. Se eximirá de la obligación de aportar documentación alguna al personal de la DO y Asistencia Técnica. También se exime a las visitas esporádicas o institucionales, que deberán ser acompañadas en su recorrido por obra, por personal de la Contrata,

DO o Asistencia Técnica. Los pases de autorización de entrada para este personal, serán emitidos por la Contrata, previa petición formal por parte de la Asistencia Técnica, DO o visitantes. El contratista trasladará a toda la cadena de mando la obligación de vigilar que todo el personal disponga del pase de entrada a la obra. Las personas que ejerzan funciones de "recursos preventivos" de las empresas concurrentes deberán disponer de un pase especial que le acredite como tal, u otro tipo de distintivo, para poderse identificar ante los trabajadores de su empresa y ante los "recursos preventivos" de otras empresas.". La Contrata deberá informar al CSYS, previamente a la entrada en obra de una subcontrata de que cumple con la legislación vigente y que la documentación correspondiente la tiene archivada y disponible en sus oficinas.

6.6. PREVENCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- Evitar los riesgos de incendio
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio
- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio
- Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables. El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.
- Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán señales que avisen de esta prohibición. En todos los locales y lugares confinados de la obra, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:
- Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos Evitar llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar. Fijar avisos anunciando prohibición de fumar.
- Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea
- Preverse una ventilación adecuada No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados
- Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.
- Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio. Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de: Un equipo adecuado y suficiente de

extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio.

Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:
- Situación del dispositivo de alarma más cercano
- Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

6.7. ILUMINACIÓN

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para la seguridad y salud. Los gastos originados para conseguir una correcta iluminación durante los trabajos nocturnos correrán a cargo del contratista, ya que la naturaleza de los trabajos (montaje de desvíos, catenaria y todos los trabajos en vía en general) lleva implícito el trabajo nocturno.

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando no se garanticen las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos, se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez por localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas. Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

6.7.1. Iluminación en falso túnel

Para la correcta iluminación en el falso túnel se contará con luminarias cada 50 n y la iluminación será de:
- 20 lux en zonas de paso.
- 100 a 150 lux en zonas de trabajo.
- 200 lux en cuadros eléctricos.

A lo largo del túnel se realizará una instalación de distribución de energía para los distintos sistemas de iluminación.

6.8. ELECTRICIDAD

6.8.1. Disposiciones de carácter general

Todos los materiales, accesorios, aparatos e instalaciones eléctricas serán fabricados, construidos, instalados y mantenidos en buenas condiciones por una persona competente, y utilizarse de forma que se prevenga todo peligro. Antes de iniciar obras y durante su ejecución, se tomarán las medidas adecuadas para cerciorarse de la existencia de algún cable o aparato eléctrico bajo tensión en la obra, encima o por debajo, y prevenir todo riesgo que su existencia pudiera entrañar para los trabajadores. El tendido y mantenimiento de cables y aparatos eléctricos en las obras se realizará conforme a lo dispuesto en las leyes y reglamentos nacionales.

Todos los elementos de las instalaciones eléctricas de obra, deberán tener dimensiones y características conformes a los requisitos exigidos en los REBT, así como en su Normativa Complementaría y adecuadas a los fines a que puedan destinarse, y en particular deberían:
- Tener una resistencia mecánica suficiente, habida cuenta de las condiciones reinantes en las obras.
- Resistir la acción del agua y del polvo, así como los efectos eléctricos, térmicos o químicos que hayan de soportar en las obras
- Todos los elementos de las instalaciones eléctricas deben construirse, instalarse y mantenerse de manera que se prevenga todo peligro de descarga eléctrica, incendio o explotación externa.

En cada obra, la distribución de la corriente eléctrica se hará mediante un interruptor debidamente aislado que permita interrumpir la corriente de todos los conductores, sea de fácil acceso y pueda cerrarse con candado en la posición de "parada" (Desconectado), pero no cuando está "en marcha".

- La alimentación eléctrica de cada aparato estará provista de un mecanismo que permita interrumpir la corriente de todos los elementos en caso de urgencia.
- En todos los aparatos y tomas de corriente eléctricos se indicará claramente el voltaje y la función.
- Cuando no pueda identificarse claramente la disposición general de una instalación eléctrica, deberán identificarse los circuitos y aparatos mediante etiquetas u otros medios eficaces.
- Se diferenciarán claramente los circuitos y aparatos de una misma instalación accionados por diferentes voltajes, por ejemplo, utilizando distintos colores.
- Se tomarán las precauciones adecuadas para impedir que las instalaciones eléctricas reciban de otras instalaciones una corriente de voltaje superior a la exigida.
- Siempre que lo exija la seguridad, las instalaciones eléctricas estarán protegidas contra el rayo.
- Los cables de los sistemas de señalización y de telecomunicación no deben tenderse utilizando los mismos soportes que para los cables de transmisión de energía de alta y media tensión.
- En los lugares donde la atmósfera entrañe riesgo de explosión y donde se almacenen explosivos o líquidos inflamables debe instalarse únicamente equipo y conductores incombustibles.
- Se colocará en lugares apropiados uno o varios avisos en los que se:
  - Prohíba a las personas no autorizadas entrar en los locales donde esté instalado el equipo eléctrico y tocar o meter cuchara en el manejo de aparatos eléctricos. Den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio, salvamento de personas que estén en contacto con conductores bajo tensión, y reanimación de las que hayan sufrido un choque eléctrico. Indique la persona a la que habrá de notificarse todo accidente causado por la electricidad o cualquier hecho peligroso y la manera de ponerse en contacto con dicha persona.
- Se colocarán avisos apropiados en todos los lugares donde entrañe peligro el contacto o proximidad con las instalaciones eléctricas.
- Las personas que hayan de utilizar o manipular equipo eléctrico deberán estar bien informadas sobre todos los peligros que entrañe su uso.

6.8.2. Inspección y mantenimiento

Todo material o equipo eléctrico se inspeccionará antes de su utilización para cerciorase de que es apropiado para el fin a que se destina. Toda persona que utilice equipo eléctrico realizará, al comienzo de cada turno de trabajo, un minucioso examen exterior de todos los aparatos y conductores, y de manera especial de los cables flexibles. Salvo en circunstancias y casos especiales, se prohibirá efectuar trabajo alguno en los elementos bajo tensión del material eléctrico o a proximidad de éstos.

Antes de iniciar un trabajo cualquiera en conductores o equipos que no necesiten permanecer bajo tensión:

- El responsable deberá cortar la corriente
- Se tomarán las precauciones adecuadas para impedir que se conecte de nuevo la corriente
- Se ensayarán los conductores o el equipo para cerciorarse de que están fuera de tensión
- Deberán conectarse a tierra y cortocircuitarse los conductores y el equipo
- Los conductores y el equipo se protegerán contra todo contacto accidental con cualquier elemento bajo tensión situado en las inmediaciones
- Después de un trabajo en conductores o equipo eléctrico no se volverá a conectar la corriente sino por orden de una persona competente, tras suprimir la conexión a tierra y el cortocircuito y verificar que el lugar de trabajo reúne las necesarias condiciones de seguridad. Los elementos contarán con las herramientas adecuadas en número suficiente y de EPI, como guantes de caucho y esteras o mantas aislantes.

Hasta que no se demuestre lo contrario, se considerará que todos los conductores y equipo eléctrico están bajo tensión.

Cuando deba efectuarse un trabajo a proximidad peligrosa de elementos que estén bajo tensión, deberá interrumpirse la corriente. Si ello no fuera posible por exigencias de servicio, un trabajador calificado de la central eléctrica que corresponda impedirá el acceso a los elementos bajo tensión, utilizando para ello resguardos o vallas de protección.

6.8.3. Prueba de instalaciones

Las instalaciones eléctricas se someterán a inspecciones y pruebas, y los resultados obtenidos deberían considerarse en un registro con arreglo a lo dispuesto en las leyes o reglamentos nacionales. Se procederá a pruebas periódicas del buen funcionamiento de los dispositivos de protección contra las pérdidas a tierra.

Se prestará especial atención a la conexión a tierra de los aparatos, la continuidad de los conductores de protección, la comprobación de la polaridad y la resistencia del electroaislamiento, la protección contra el deterioro producido por agentes mecánicos y al estado de las conexiones en los puntos de entrada en los aparatos.

7. CRITERIOS DE MEDICIÓN, ABONO E IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

7.1. DEFINICIÓN DE CRITERIOS QUE DELIMITEN LOS COSTES PREVENTIVOS EXIGIDOS POR LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Se definen en este apartado los criterios que delimitan los costes preventivos exigidos por la correcta ejecución de los trabajos (art. 5 RD) que serán incluidos como costes directos en la unidad de obra correspondientes.

El CSYS, pondrá en conocimiento de la D. O. el incumplimiento si se produce por parte del Contratista, de algunas de las medidas de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

Existen una serie de criterios a la hora de imputar los costes derivados de la disposición de los elementos previstos que deberán ser respetados. Ello quiere decir que, si bien dichos elementos aparecen de manera clara en la Memoria y en el Pliego de Condiciones del estudio, los costes de dichos elementos son de abono en otras partidas presupuestarias del proyecto y no en el presupuesto del estudio.

7.2. DEFINICIÓN DE LOS GASTOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD SALUD QUE SE ABONAN CON CARGO A LOS GASTOS GENERALES DEL PROYECTO

No se presupuestan con cargo al Estudio, aspectos como las instalaciones generales, los gastos de formación de carácter general y Seguridad y Salud, los gastos correspondientes al Comité de Seguridad y Salud, los reconocimientos médicos generales u ordinarios o los gastos relativos a la organización preventiva, pues se trata de gastos generales del empresario. Conforme a lo estipulado en la IGP-11.1 y la Base de precios de proyectos de plataforma (BPGP) los EPI´s están imputados en las diferentes unidades.

Todas las unidades se medirán por unidad de obra realmente ejecutada y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

8. OTRAS OBLIGACIONES

8.1. INFORMES MENSUALES DE SINIESTRALIDAD

El contratista en su Plan debe asumir el compromiso de que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar al promotor, en el plazo máximo de cinco días, un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra.

De la misma forma el contratista debe asumir el compromiso de cumplimentar, en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

La organización preventiva del contratista facilitará mensualmente los índices de siniestralidad. Los partes de accidentes y deficiencias observadas, recogerán los siguientes datos con una tabulación ordenada.

A) Parte de accidente:

- Identificación de las obras.
- Hora, día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo), en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona, y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente, (verificación nominal y versiones de los mismos).
- Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:
- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

B) Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se ha producido la observación.
- Lugar (tajo), en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada.
- -studio de mejora de la deficiencia en cuestión.

Se elaborarán además los índices estadísticos de accidentes y enfermedades:

Índices de control

Durante la ejecución de la obra, la Empresa Constructora llevará obligatoriamente los índices siguientes:

1) Índice de incidencia

Definición: Nº anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada 100 trabajadores.

$$Cálculo\ I.I.= \frac{Nºaccidentes\ con\ baja}{Nº\ trabajadores} x10^2$$

2) Índice de frecuencia

Definición: Nº anual de accidentes con baja que se producen en el colectivo estudiado por millón de horas trabajadas en el colectivo.

$$Cálculo\ I.F.= \frac{Nºaccidentes\ con\ baja}{Nº\ horas\ trabajadas} x10^6$$

3) Índice de gravedad

Definición: Nº anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector.

$$Cálculo\ I.G. = \frac{Nº\ de\ jornadas\ perdidas\ por\ accidentes\ con baja}{Nº\ horas\ trabajadas} x10^3$$

4) Duración media de incapacidad

Definición: Nº de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja entre el nº de accidentes con baja.

$$CálculoD.M.I. = \frac{Nºde\ jornadas\ perdidas\ por\ cada\ accidente\ con\ baja}{Nº\ de\ accidentes\ con\ baja}$$

Estadísticas

Los partes de deficiencias 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.

Los partes de accidente si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual, con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara con una somera inspección visual, de la evolución de los mismos; en abscisas se colocarán los meses del año, y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

8.2. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además, incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (como máximo en 24 h), con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la DO de la obra: con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes tipo grave:

- Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la DO de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
- A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales:

- Se comunicarán de forma inmediata:
  - Al Juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
  - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la DO de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

8.2.1. Información e investigación de accidentes

El contratista debe comprometerse a que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar al Ministerio de Fomento, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra, y en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.

Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad.

Para recopilación de los accidentes ocurridos en la obra, se recogerán como mínimo los siguientes datos en una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Fecha en que se produjo el accidente.
- Nombre del accidente.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se produjo el accidente.
- Causas del accidentado.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Como complemento se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Órdenes inmediatas para ejecutar.

8.3. COMUNICACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN Y APERTURA DEL CENTRO DE TRABAJO

8.3.1. Subcontratación en el sector de la construcción

La Ley que regula la subcontratación en el sector de la construcción es la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Esta Ley está desarrollada por el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto.

Niveles de subcontratación

Según el Artículo 5 de la Ley 32/2006, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será:

- Promotor. El promotor podrá contratar directamente cuantas empresas estime oportuno, sean personas físicas o jurídicas. Cada una de estas empresas es denominada contratista o empresario principal.
- Niveles de subcontratación. Se admiten hasta 3 niveles de subcontratación, computándose como primer nivel la subcontratación que efectúa el contratista o empresario principal con otra empresa para ejecutar una parte de la obra contratada por el promotor con dicho empresario principal.
- Trabajadores autónomos. Como norma general, los trabajadores autónomos pueden ser objeto de subcontratación, pero ellos no pueden, a su vez, subcontratar a otras empresas, ni a trabajadores autónomos.
- Empresas suministradoras de mano de obra. De forma análoga al caso de los trabajadores autónomos, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra.
- Nivel adicional de subcontratación de forma excepcional. A juicio de la DO de la obra, cuando existan casos fortuitos debidamente justificados, por motivos de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas, o circunstancias de causa mayor, se podrá, excepcionalmente, extender la subcontratación hasta un 4º y definitivo nivel de subcontratación. Tanto la aprobación de dicho nivel adicional excepcional de subcontratación, por la DO, como las causas que lo motiven deberán figurar en el Libro de Subcontratación de la Obra. Dicha subcontratación adicional será comunicada por la empresa contratista al CSYS, a los representantes de los trabajadores de las empresas del ámbito de ejecución de su contrato y, además, a la autoridad laboral competente, mediante la remisión de un informe motivado, en el plazo máximo de 5 días hábiles desde su aprobación.

Registro de empresas acreditadas (REA)

- Las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas para trabajos en una obra de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas:
- Solicitud según el modelo del Anejo 1 –A.
- Contenido: datos de la empresa, declaración del cumplimiento de los requisitos de los artículos 1 y 2 a) del artículo 4 de la Ley 32/2006, documentación de que dispone de una organización preventiva y documentación acreditativa de la formación del personal en PRL
- El Registro de Empresas acreditadas dependerá de la Autoridad Laboral competente de cada CCAA, deberán inscribirse en el Registro de la CCAA donde radique el domicilio de la empresa.
- La inscripción será única y será validá en todo el territorio nacional, plazo validez 3 años, y renovable.
- Cuando la empresa contratista obtenga la certificación de inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas de la subcontrata, se entiende cumplido su deber de vigilancia en el cumplimiento de sus obligaciones.
- La certificación ha de haber sido solicitada en el mes anterior al inicio de la obra.

Requisitos de calidad en el empleo

Las empresas que sean contratadas o subcontratadas habitualmente para la realización de trabajos en obras del Sector de la Construcción deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30% de la plantilla.

Cómputo del porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido que se establece en el apartado 1, se aplicarán las siguientes reglas:

a) Se tomarán como período de referencia los doce meses naturales completos anteriores al momento del cálculo. No obstante, en el supuesto de empresas de nueva creación al que se refiere la letra a) del apartado anterior se tomarán como período de referencia los meses naturales completos transcurridos desde el inicio de su actividad hasta el momento del cálculo, aplicando las reglas siguientes en función del número de días que comprenda el período de referencia
b) La plantilla de la empresa se calculará por el cociente que resulte de dividir por 365 el número de días trabajados por todos los trabajadores por cuenta ajena de la empresa.
c) El número de trabajadores contratados con carácter indefinido se calculará por el cociente que resulte de dividir por trescientos sesenta y cinco el número de días trabajados por trabajadores contratados con tal carácter, incluidos los fijos discontinuos.
d) Los trabajadores a tiempo parciales se computarán en la misma proporción que represente la duración de su jornada de trabajo respecto de la jornada de trabajo de un trabajador a tiempo completo comparable.
e) A efectos del cómputo de los días trabajados previsto en las letras anteriores, se contabilizarán tanto los días efectivamente trabajados como los de descanso semanal, los permisos retribuidos y días festivos, las vacaciones anuales y, en general, los períodos en que se mantenga la obligación de cotizar.

Formación de trabajadores de las empresas

Todos trabajadores deben tener formación en PRL. Los convenios colectivos podrán establecer programas formativos, la duración mínima será de 10 horas y el contenido mínimo será:

- Riesgos Laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.
- Organización de la Prevención e integración en la gestión de la empresa.
- Obligaciones y Responsabilidades.
- Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.
- Legislación y normativa básica en prevención.

Libro de la subcontratación

Será habilitado por la Autoridad Laboral correspondiente del territorio dónde se ejecute la obra.

Contenido: el establecido en la Ley de Subcontratación según el modelo establecido en esta Ley y en el Anexo III de este Real Decreto. Se conservará por un plazo de 5 años desde el final de obra por el contratista.

Empresas extranjeras

Se inscribirán en Registro de Empresas Acreditadas dependientes de la Autoridad Laboral dónde realice su primera actividad. Justificar requisitos artículo 4.2 a) de la Ley de Subcontratación. No será necesaria la inscripción cuando la duración del desplazamiento de la empresa extranjera no exceda de 8 días.

Comunicación de la subcontratación

En toda obra de construcción, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. Comunicará la Subcontratación al CSYS y a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación.

Las empresas subcontratistas deberán comunicar al contratista, a través de sus respectivas empresas comitentes en caso de ser distintas de aquél, toda información o documentación prevista en la Ley 32/2006.

8.3.2. Apertura del centro de trabajo

El contratista principal de la obra está obligado comunicar la apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente, que deberá ser previa al comienzo de los trabajos. La comunicación de apertura incluirá el PSYS de la obra que deberá ser redactado por contratista en aplicación y desarrollo del ESYS y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997.

8.4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritorio y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. Se constituirá en todos los centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité estará formado por los DP, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los DP, de la otra. Se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.

El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento y velará por el cumplimiento de la Ley 32/2006 controlando el nivel de subcontratación de las empresas impidiendo que se supere el tercer nivel de subcontratación o que autónomos y empresas de mano de obra subcontraten.

8.4.1. Competencias y facultades del comité de seguridad y salud

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

En el ejercicio de sus competencias, el Comité de Seguridad y Salud estará facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de prevención.

En las empresas que no cuenten con Comité por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a este serán ejercidas por los DP.

8.5. 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 (ver señalización).
- 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 extraña a la misma.

8.6. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un CSYS, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del CSYS no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

Según el apartado 4 del Artículo 13 del RD 1627/97: "*Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el CSYS durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la DO, deberá notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto a que se refiere el Artículo 14 (paralización de los trabajos), deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de 24 h. En todo caso, se especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación*".

Murcia, diciembre de 2021

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo: Alfonso Muñoz Gea

Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral

Consejería de Fomento e Infraestructuras

Región de Murcia



Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
Consejería de Fomento e Infraestructuras.
DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD Y LITORAL





Cofinanciado por la Unión Europea
Mecanismo "Conectar Europa"

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZONA DE ACTIVIDADES LOGÍSTICAS DE MURCIA (ZAL DE MURCIA)

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4-Presupuesto

ÍNDICE DEL DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES 3
2. CUADRO DE PRECIOS 8
2.1. CUADRO DE PRECIOS 1 8
2.2. CUADRO DE PRECIOS 2 11
3. PRESUPUESTO 17
3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES 17
3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 20
3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 21

1. MEDICIONES

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
1.1.1	Ud	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		Uds. 120 — Parcial 120,000	
		120,000	*120,000*
		Total ud .....:	**120,000**
1.1.2	Ud	Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		Uds. 120 — Parcial 120,000	
		120,000	*120,000*
		Total ud .....:	**120,000**
1.1.3	Ud	Par de botas de seguridad para electricista hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		Uds. 120 — Parcial 120,000	
		120,000	*120,000*
		Total ud .....:	**120,000**
1.1.4	Ud	Abrigo para el frío. Según une-en 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		Uds. 70 — Parcial 70,000	
		70,000	*70,000*
		Total ud .....:	**70,000**
1.1.5	Ud	Chaquetón de neopreno reflectante. Según Según UNE-EN 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		Uds. 10 — Parcial 10,000	
		10,000	*10,000*

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total ud .....:	**6,000**
1.1.6	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	
		Uds. 25 — Parcial 25,000	
		25,000	*25,000*
		Total ud .....:	**25,000**
1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA			
1.2.1	M	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,00 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	
		Uds. 2 — Largo 380,000 — Parcial 760,000	
		Uds. 2 — Largo 80,000 — Parcial 160,000	
		Uds. 1 — Largo 440,000 — Parcial 440,000	
		1.360,000	*1.360,000*
		Total m .....:	**1.360,000**
1.2.2	M	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	
		Uds. 1 — Largo 2.500,000 — Parcial 2.500,000	
		2.500,000	*2.500,000*
		Total m .....:	**2.500,000**
1.2.3	Ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	
		Uds. 1 — Largo 1.350,000 — Parcial 1.350,000	
		1.350,000	*1.350,000*
		Total ud .....:	**1.350,000**
1.2.4	Ud	Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos).	
		Uds. 1 — Largo 1.100,000 — Parcial 1.100,000	
		1.100,000	*1.100,000*

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total ud .....:	**1.100,000**
1.2.5	**Ud**	**Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.**	
		Uds. 20 — Parcial 20,000 — *20,000*	
		Total ud .....:	**20,000**
1.2.6	**Ud**	**Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente contínua y pértiga para detector de tensión.**	
		Uds. 20 — Parcial 20,000 — *20,000*	
		Total ud .....:	**20,000**
1.2.7	**Ud**	**Pértiga especializada aislante para catenaria compuesta por pínza de conexión a la catenaria, pértiga para catenaria, cables de conexión y tornos de carril. Para pértigas de puesta a tierra del hilo de contacto de la catenaria únicamente se permitirá el tipo bayoneta. Atendera a la normativa ADIF E.T. 03.364.160.6**	
		Uds. 8 — Parcial 8,000 — *8,000*	
		Total ud .....:	**8,000**
1.2.8	**M**	**Red horizontal perimetral horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm en módulos de 3,00x4,00 m incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m, (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, según UNE-EN 1623, R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 1.850 — Parcial 1.850,000 — *1.850,000*	
		Total m .....:	**1.850,000**
1.2.9	**M**	**Plataforma volada de protección formada por perfiles metálicos IPN separados 2,50 m y vuelo de 1,00 m (amortizable en 20 usos) anclados y apuntalados al forjado como base y plataforma de madera con 5 tablones de 0,20x0,07 m (amortizable en 10 usos) montada, incluso desmontaje , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 1 — Largo 30,000 — Parcial 30,000 — *30,000*	
		Total m .....:	**30,000**
1.2.10	**Ud**	**Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado, incluso retirada antes del vertido del hormigón.**	

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Uds. 8.000 — Parcial 8.000,000 — *8.000,000*	
		Total ud .....:	**8.000,000**
1.2.11	**Ud**	**Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.**	
		Uds. 30 — Parcial 30,000 — *30,000*	
		Total ud .....:	**30,000**
1.2.12	**Ud**	**Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.**	
		Uds. 20 — Parcial 20,000 — *20,000*	
		Total ud .....:	**20,000**
1.2.13	**H**	**Riego de caminos y balasto mediante cuba de riego para evitar ambientes pulverulentos.**	
		Uds. 1.500 — Parcial 1.500,000 — *1.500,000*	
		Total h .....:	**1.500,000**
1.2.14	**Ud**	**Protección solar de la zona de trabajo de 4x8 m y 3 m de altura, a base de perfiles metálicos anclados al suelo, cuerda de fibra vegetal tensada, lona de polietileno perforada con ojales perimetrales anudada a las cuerdas y con el desmontaje incluido.**	
		Uds. 8 — Parcial 8,000 — *8,000*	
		Total ud .....:	**8,000**
1.2.15	**M²**	**Lona antiruido para trabajos urbanos.**	
		Uds. 250 — Parcial 250,000 — *250,000*	
		Total m² .....:	**250,000**

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.2.16	Ud	**Detector de gases tóxicos (CO, SOx ,etc) portátil, incluso consumibles.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		10 10,000	
		10,000 10,000	
		Total ud .....: 10,000	
1.2.17	Ud	**Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		90 90,000	
		90,000 90,000	
		Total ud .....: 90,000	
1.3.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
1.3.1	Mes	**Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		1 40,000 40,000	
		40,000 40,000	
		Total mes .....: 40,000	
1.3.2	Mes	**Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		1 40,000 40,000	
		40,000 40,000	
		Total mes .....: 40,000	
1.3.3	Mes	**Mes de alquiler de de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza, retirada de residuos a depuradora autorizada y reposición de químicos.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
		4 40,000 40,000	
		40,000 40,000	
		Total mes .....: 160,000	
1.3.4	M	**Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		1 500,000 500,000	
		500,000 500,000	
		Total m .....: 500,000	
1.3.5	M	**Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		1 300,000 300,000	
		300,000 300,000	
		Total m .....: 300,000	
1.4.- PROTECCIÓN INCENDIOS			
1.4.1	Ud	**Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		20 20,000	
		20,000 20,000	
		Total ud .....: 20,000	
1.4.2	Ud	**Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		20 20,000	
		20,000 20,000	
		Total ud .....: 20,000	
1.4.3	Ud	**Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		25 25,000	

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
		25,000	*25,000*
		Total ud .....:	**25,000**
1.4.4	**Ud**	**Extintor mochila portátil H20, realiza con lona de pvc, para extinción de incendios con capacidad de 18 litros.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		10 10,000	
		10,000 *10,000*	
		Total ud .....:	**10,000**
1.4.5	**Ud**	**Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		15 15,000	
		15,000 *15,000*	
		Total ud .....:	**15,000**
1.5.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO			
1.5.1	**M**	**Jalonamiento temporal de protección formado por soportes de 25 mm y 1,5 m de longitud unidos entre sí mediante cinta de balizamiento, y colocados cada 4 m.Trabajo: Diurno.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		1 4.980,000 4.980,000	
		4.980,000 *4.980,000*	
		Total m .....:	**4.980,000**
1.5.2	**Ud**	**Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		180 180,000	
		180,000 *180,000*	
		Total ud .....:	**180,000**
1.5.3	**Ud**	**Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		350 350,000	
		350,000 *350,000*	
		Total ud .....:	**350,000**
1.5.4	**Ud**	**Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.**	

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		55 55,000	
		55,000 *55,000*	
		Total ud .....:	**55,000**
1.5.5	**Ud**	**Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		55 55,000	
		55,000 *55,000*	
		Total ud .....:	**55,000**
1.5.6	**Ud**	**Señal de silbar incluso colocación y porterior retirada.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		12 12,000	
		12,000 *12,000*	
		Total ud .....:	**12,000**
1.5.7	**Ud**	**Señal de obreros en vía, incluso colocación y posterior retirada.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		65 65,000	
		65,000 *65,000*	
		Total ud .....:	**65,000**
1.5.8	**Ud**	**Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		50 50,000	
		50,000 *50,000*	
		Total ud .....:	**50,000**
1.5.9	**Ud**	**Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		73 73,000	
		73,000 *73,000*	
		Total ud .....:	**73,000**

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.5.10	H	**Señalista de obra.**	
		Uds. 450 — Parcial 450,000	
		450,000	*450,000*
		Total h .....:	**450,000**
1.5.11	Ud	**Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HE-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 8 — Parcial 8,000	
		8,000	*8,000*
		Total ud .....:	**8,000**
1.5.12	Ud	**Banderola de obra manual con mango, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 15 — Parcial 15,000	
		15,000	*15,000*
		Total ud .....:	**15,000**
1.5.13	Ud	**Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 30 — Parcial 30,000	
		30,000	*30,000*
		Total ud .....:	**30,000**
1.5.14	Ud	**Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 30 — Parcial 30,000	
		30,000	*30,000*
		Total ud .....:	**30,000**
1.5.15	Ud	**Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 30 — Parcial 30,000	
		30,000	*30,000*
		Total ud .....:	**30,000**

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.5.16	Ud	**Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.**	
		Uds. 15 — Parcial 15,000	
		15,000	*15,000*
		Total ud .....:	**15,000**
1.5.17	Dia	**Sistema manual de aviso de llegada de trenes con sonido impulsado por compresor de aire.**	
		Uds. 100 — Parcial 100,000	
		100,000	*100,000*
		Total dia .....:	**100,000**
		1.6.- PRIMEROS AUXILIOS	
1.6.1	Ud	**Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).**	
		Uds. 20 — Parcial 20,000	
		20,000	*20,000*
		Total ud .....:	**20,000**
1.6.2	Ud	**Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.**	
		Uds. 20 — Parcial 20,000	
		20,000	*20,000*
		Total ud .....:	**20,000**
1.6.3	Mes	**Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.**	
		Uds. 36 — Parcial 36,000	
		36,000	*36,000*
		Total mes .....:	**36,000**

2. CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS 1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	ud Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	11,28	ONCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
2	ud Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	3,46	TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	19,40	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
4	ud Abrigo para el frío. Según une-en 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	39,12	TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
5	ud Chaquetón de neopreno reflectante. Según Según UNE-EN 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	186,84	CIENTO OCHENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6	ud Par de botas de seguridad para electricista hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	31,57	TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7	m Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,00 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	8,91	OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8	m Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	23,52	VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
9	ud Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	3,89	TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10	ud Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos).	11,77	ONCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	ud Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.	81,43	OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
12	ud Pértiga especializada aislante para catenaria compuesta por pínza de conexión a la catenaria, pértiga para catenaria, cables de conexión y tornos de carril. Para pértigas de puesta a tierra del hilo de contacto de la catenaria únicamente se permitirá el tipo bayoneta. Atendera a la normativa ADIF E.T. 03.364.160.6	373,77	TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13	ud Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente contínua y pértiga para detector de tensión.	95,65	NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14	m Plataforma volada de protección formada por perfiles metálicos IPN separados 2,50 m y vuelo de 1,00 m (amortizable en 20 usos) anclados y apuntalados al forjado como base y plataforma de madera con 5 tablones de 0,20x0,07 m (amortizable en 10 usos) montada, incluso desmontaje , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	22,00	VEINTIDOS EUROS
15	m Red horizontal perimetral horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm en módulos de 3,00x4,00 m incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m, (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, según UNE-EN 1623, R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	10,01	DIEZ EUROS CON UN CÉNTIMO
16	ud Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado, incluso retirada antes del vertido del hormigón.	0,10	DIEZ CÉNTIMOS
17	ud Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	19,25	DIECINUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
18	ud Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	21,55	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
19	h Riego de caminos y balasto mediante cuba de riego para evitar ambientes pulverulentos.	67,42	SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
20	ud Protección solar de la zona de trabajo de 4x8 m y 3 m de altura, a base de perfiles metálicos anclados al suelo, cuerda de fibra vegetal tensada, lona de polietileno perforada con ojales perimetrales anudada a las cuerdas y con el desmontaje incluido.	227,07	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
21	m² Lona antiruido para trabajos urbanos.	227,07	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
22	ud Detector de gases tóxicos (CO, SOx ,etc) portátil, incluso consumibles.	742,91	SETECIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	ud Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.	10,34	DIEZ EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
24	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.	142,43	CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
25	mes Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.	178,80	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
26	mes Mes de alquiler de de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza, retirada de residuos a depuradora autorizada y reposición de químicos.	311,07	TRESCIENTOS ONCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
27	m Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.	5,89	CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
28	m Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	147,37	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
29	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	26,68	VEINTISEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
30	ud Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	28,80	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
31	ud Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	59,00	CINCUENTA Y NUEVE EUROS
32	ud Extintor mochila portátil H20, realiza con lona de pvc, para extinción de incendios con capacidad de 18 litros.	230,52	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
33	ud Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.	288,59	DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
34	ud Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	6,78	SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
35	ud Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	8,58	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
36	ud Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.	22,74	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
37	m Jalonamiento temporal de protección formado por soportes de 25 mm y 1,5 m de longitud unidos entre sÍ mediante cinta de balizamiento, y colocados cada 4 m.Trabajo: Diurno.	0,48	CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
38	ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
39	ud Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	14,20	CATORCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
40	ud Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	16,95	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
41	ud Señal de silbar incluso colocación y porterior retirada.	45,38	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
42	ud Señal de obreros en vía, incluso colocación y posterior retirada.	35,66	TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
43	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	75,11	SETENTA Y CINCO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
44	ud Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	69,53	SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
45	ud Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	65,70	SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
46	ud Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	68,93	SESENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
47	ud Banderola de obra manual con mango, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	20,00	VEINTE EUROS
48	ud Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HE-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	168,37	CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
49	h Señalista de obra.	23,03	VEINTITRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
50	dia Sistema manual de aviso de llegada de trenes con sonido impulsado por compresor de aire.	325,42	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
51	ud Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).	39,40	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
52	ud Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.	31,79	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
53	mes Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.	74,20	SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Murcia, diciembre de 2021

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo: Alfonso Muñoz Gea

Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral

Consejería de Fomento e Infraestructuras

Región de Murcia

2.2. CUADRO DE PRECIOS 2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
1	ud de Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		
	Materiales	10,64	
	Medios auxiliares	0,64	
			11,28
2	ud de Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		
	Materiales	3,26	
	Medios auxiliares	0,20	
			3,46
3	ud de Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		
	Materiales	18,30	
	Medios auxiliares	1,10	
			19,40
4	ud de Abrigo para el frío. Según une-en 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		
	Materiales	36,91	
	Medios auxiliares	2,21	
			39,12
5	ud de Chaquetón de neopreno reflectante. Según Según UNE-EN 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		
	Materiales	176,26	
	Medios auxiliares	10,58	
			186,84
6	ud de Par de botas de seguridad para electricista hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.		
	Materiales	29,78	
	Medios auxiliares	1,79	
			31,57

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
7	m de Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,00 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97		
	Mano de obra	5,33	
	Materiales	3,08	
	Medios auxiliares	0,50	
			8,91
8	m de Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	2,06	
	Materiales	20,13	
	Medios auxiliares	1,33	
			23,52
9	ud de Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	1,50	
	Medios auxiliares	0,22	
			3,89
10	ud de Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos).		
	Mano de obra	4,26	
	Materiales	6,84	
	Medios auxiliares	0,67	
			11,77
11	ud de Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.		
	Materiales	76,82	
	Medios auxiliares	4,61	
			81,43

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
12	ud de Pértiga especializada aislante para catenaria compuesta por pínza de conexión a la catenaria, pértiga para catenaria, cables de conexión y tornos de carril. Para pértigas de puesta a tierra del hilo de contacto de la catenaria únicamente se permitirá el tipo bayoneta. Atendera a la normativa ADIF E.T. 03.364.160.6		
	Mano de obra	8,61	
	Materiales	344,00	
	Medios auxiliares	21,16	
			373,77
13	ud de Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente contínua y pértiga para detector de tensión.		
	Mano de obra	19,68	
	Materiales	70,56	
	Medios auxiliares	5,41	
			95,65
14	m de Plataforma volada de protección formada por perfiles metálicos IPN separados 2,50 m y vuelo de 1,00 m (amortizable en 20 usos) anclados y apuntalados al forjado como base y plataforma de madera con 5 tablones de 0,20x0,07 m (amortizable en 10 usos) montada, incluso desmontaje , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	16,94	
	Materiales	3,81	
	Medios auxiliares	1,25	
			22,00
15	m de Red horizontal perimetral horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm en módulos de 3,00x4,00 m incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m, (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, según UNE-EN 1623, R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	5,33	
	Materiales	4,11	
	Medios auxiliares	0,57	
			10,01
16	ud de Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado, incluso retirada antes del vertido del hormigón.		
	Mano de obra	0,02	
	Materiales	0,07	
	Medios auxiliares	0,01	
			0,10
17	ud de Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.		
	Mano de obra	4,35	
	Materiales	13,81	
	Medios auxiliares	1,09	
			19,25
18	ud de Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.		
	Mano de obra	6,52	
	Materiales	13,81	
	Medios auxiliares	1,22	
			21,55
19	h de Riego de caminos y balasto mediante cuba de riego para evitar ambientes pulverulentos.		
	Mano de obra	1,09	
	Maquinaria	60,43	
	Materiales	2,08	
	Medios auxiliares	3,82	
			67,42
20	ud de Protección solar de la zona de trabajo de 4x8 m y 3 m de altura, a base de perfiles metálicos anclados al suelo, cuerda de fibra vegetal tensada, lona de polietileno perforada con ojales perimetrales anudada a las cuerdas y con el desmontaje incluido.		
	Mano de obra	85,20	
	Materiales	129,02	
	Medios auxiliares	12,85	
			227,07
21	m² de Lona antiruido para trabajos urbanos.		
	Mano de obra	85,20	
	Materiales	129,02	
	Medios auxiliares	12,85	
			227,07

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
22	ud de Detector de gases tóxicos (CO, SOx ,etc) portátil, incluso consumibles.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	698,69	
	Medios auxiliares	42,05	
			742,91
23	ud de Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.		
	Mano de obra	2,97	
	Materiales	6,78	
	Medios auxiliares	0,59	
			10,34
24	mes de Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.		
	Mano de obra	43,46	
	Materiales	90,91	
	Medios auxiliares	8,06	
			142,43
25	mes de Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.		
	Mano de obra	43,46	
	Materiales	125,22	
	Medios auxiliares	10,12	
			178,80
26	mes de Mes de alquiler de de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza, retirada de residuos a depuradora autorizada y reposición de químicos.		
	Mano de obra	43,46	
	Materiales	250,00	
	Medios auxiliares	17,61	
			311,07
27	m de Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.		
	Mano de obra	2,30	
	Materiales	3,26	
	Medios auxiliares	0,33	
			5,89
28	m de Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
	Mano de obra	34,51	
	Materiales	104,52	
	Medios auxiliares	8,34	
			147,37
29	ud de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	23,00	
	Medios auxiliares	1,51	
			26,68
30	ud de Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	25,00	
	Medios auxiliares	1,63	
			28,80

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
31	ud de Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	53,49	
	Medios auxiliares	3,34	
			59,00
32	ud de Extintor mochila portátil H20, realiza con lona de pvc, para extinción de incendios con capacidad de 18 litros.		
	Mano de obra	2,21	
	Materiales	215,26	
	Medios auxiliares	13,05	
			230,52
33	ud de Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.		
	Materiales	272,25	
	Medios auxiliares	16,34	
			288,59
34	ud de Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	4,23	
	Medios auxiliares	0,38	
			6,78
35	ud de Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	5,92	
	Medios auxiliares	0,49	
			8,58
36	ud de Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.		
	Mano de obra	2,79	
	Materiales	18,66	
	Medios auxiliares	1,29	
			22,74
37	m de Jalonamiento temporal de protección formado por soportes de 25 mm y 1,5 m de longitud unidos entre sí mediante cinta de balizamiento, y colocados cada 4 m.Trabajo: Diurno.		
	Mano de obra	0,04	
	Materiales	0,41	
	Medios auxiliares	0,03	
			0,48
38	ud de Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	2,40	
	Medios auxiliares	0,27	
			4,84
39	ud de Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	11,23	
	Medios auxiliares	0,80	
			14,20
40	ud de Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	2,17	
	Materiales	13,82	
	Medios auxiliares	0,96	
			16,95
41	ud de Señal de silbar incluso colocación y porterior retirada.		
	Mano de obra	11,51	
	Materiales	31,30	

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
	Medios auxiliares	2,57	
			45,38
42	ud de Señal de obreros en vía, incluso colocación y posterior retirada.		
	Mano de obra	11,51	
	Materiales	22,13	
	Medios auxiliares	2,02	
			35,66
43	ud de Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	3,22	
	Materiales	67,64	
	Medios auxiliares	4,25	
			75,11
44	ud de Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	3,22	
	Materiales	62,37	
	Medios auxiliares	3,94	
			69,53
45	ud de Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	3,22	
	Materiales	58,76	
	Medios auxiliares	3,72	
			65,70
46	ud de Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	3,22	
	Materiales	61,81	
	Medios auxiliares	3,90	
			68,93

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe Parcial (Euros)	Importe Total (Euros)
47	ud de Banderola de obra manual con mango, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Materiales	18,87	
	Medios auxiliares	1,13	
			20,00
48	ud de Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HE-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.		
	Mano de obra	6,68	
	Maquinaria	0,45	
	Materiales	151,71	
	Medios auxiliares	9,53	
			168,37
49	h de Señalista de obra.		
	Mano de obra	21,73	
	Medios auxiliares	1,30	
			23,03
50	dia de Sistema manual de aviso de llegada de trenes con sonido impulsado por compresor de aire.		
	Mano de obra	161,40	
	Materiales	145,60	
	Medios auxiliares	18,42	
			325,42
51	ud de Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).		
	Materiales	37,17	
	Medios auxiliares	2,23	
			39,40
52	ud de Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.		
	Materiales	29,99	
	Medios auxiliares	1,80	
			31,79

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
53	mes de Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.		
	Materiales	70,00	
	Medios auxiliares	4,20	
			74,20

Murcia, diciembre de 2021

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo: Alfonso Muñoz Gea

Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral

Consejería de Fomento e Infraestructuras

Región de Murcia

3. PRESUPUESTO

3.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Presupuesto parcial ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL						
1.1.1	SAA010b	ud	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	120,000	11,28	1353,60
1.1.2	SAB030c	ud	Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	120,000	3,46	415,20
1.1.3	SAD010g	ud	Par de botas de seguridad para electricista hasta 5000 V de tensión. Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	120,000	31,57	3788,40
1.1.4	SAB060	ud	Abrigo para el frío. Según une-en 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	70,000	39,12	2738,40
1.1.5	SAB070	ud	Chaquetón de neopreno reflectante. Según Según UNE-EN 342, Según UNE-EN 14058, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de protección individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	10,000	186,84	1868,40
1.1.6	SAB040d	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Según UNE-EN 340, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	25,000	19,40	485,00
1.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA						
1.2.1	SBA010c	m	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,00 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (amortizable en 10 usos), pintado en amarillo y negro, y rodapié de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje , según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	1.360,000	8,91	12117,60
1.2.2	SBA030a	m	Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	2.500,000	23,52	58800,00

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Presupuesto parcial ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.2.3	SBA040a	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo (amortizable para 20 usos), incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.	1.350,000	3,89	5251,50
1.2.4	SBA090a	ud	Montaje o desmontaje de barrera de seguridad tipo new jersey de plástico simple, incluido el suministro, siempre llenas (amortizable 10 usos).	1.100,000	11,77	12947,00
1.2.5	SBB050	ud	Banqueta aislante de patas fijas para trabajos en tensión, según UNE 204001.	20,000	81,43	1628,60
1.2.6	SBB070	ud	Comprobador de tensión, homologado y marcado CE correspondiente compuesto por detector de tensión corriente continua y pértiga para detector de tensión.	20,000	95,65	1913,00
1.2.7	SBB060	ud	Pértiga especializada aislante para catenaria compuesta por pinza de conexión a la catenaria, pértiga para catenaria, cables de conexión y tornos de carril. Para pértigas de puesta a tierra del hilo de contacto de la catenaria únicamente se permitirá el tipo bayoneta. Atendera a la normativa ADIF E.T. 03.364.160.6	8,000	373,77	2990,16
1.2.8	SBE010d	m	Red horizontal perimetral horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm de paso, ennudada con cuerda de D=4 mm en módulos de 3,00x4,00 m incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m, (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje, según UNE-EN 1623, R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	1.850,000	10,01	18518,50
1.2.9	SBD020a	m	Plataforma volada de protección formada por perfiles metálicos IPN separados 2,50 m y vuelo de 1,00 m (amortizable en 20 usos) anclados y apuntalados al forjado como base y plataforma de madera con 5 tablones de 0,20x0,07 m (amortizable en 10 usos) montada, incluso desmontaje , según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	30,000	22,00	660,00
1.2.10	SBF010	ud	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado, incluso retirada antes del vertido del hormigón.	8.000,000	0,10	800,00
1.2.11	SBG010d	ud	Tapa provisional metálica para huecos de 80x80 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	30,000	19,25	577,50
1.2.12	SBG010g	ud	Tapa provisional metálica para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cm, arquetas o similares, incluso colocación.	20,000	21,55	431,00
1.2.13	SBH010	h	Riego de caminos y balasto mediante cuba de riego para evitar ambientes pulverulentos.	1.500,000	67,42	101130,00

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Presupuesto parcial ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.2.14	SBH020	ud	Protección solar de la zona de trabajo de 4x8 m y 3 m de altura, a base de perfiles metálicos anclados al suelo, cuerda de fibra vegetal tensada, lona de polietileno perforada con ojales perimetrales anudada a las cuerdas y con el desmontaje incluido.	8,000	227,07	1816,56
1.2.15	SBH030	m²	Lona antiruido para trabajos urbanos.	250,000	227,07	56767,50
1.2.16	SBH040	ud	Detector de gases tóxicos (CO, SOx ,etc) portátil, incluso consumibles.	10,000	742,91	7429,10
1.2.17	SBI020	ud	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido.	90,000	10,34	930,60
1.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
1.3.1	SCA010ab	mes	Mes de alquiler de de caseta prefabricada para comedor de obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.	40,000	142,43	5697,20
1.3.2	SCA010cb	mes	Mes de alquiler de de caseta prefabricada para vestuarios en obra de dimensiones de 2 a 9 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza semanal.	40,000	178,80	7152,00

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Presupuesto parcial ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.3.3	SCA010da	mes	Mes de alquiler de de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97, incluso limpieza, retirada de residuos a depuradora autorizada y reposición de químicos.	160,000	311,07	49771,20
1.3.4	SCA030b	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. Instalada.	500,000	5,89	2945,00
1.3.5	SCA030c	m	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	300,000	147,37	44211,00
1.4 PROTECCIÓN INCENDIOS						
1.4.1	SDA010a	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	20,000	26,68	533,60
1.4.2	SDA010b	ud	Extintor de de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	20,000	28,80	576,00
1.4.3	SDA010e	ud	Extintor de de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97	25,000	59,00	1475,00
1.4.4	SDA030	ud	Extintor mochila portátil H20, realiza con lona de pvc, para extinción de incendios con capacidad de 18 litros.	10,000	230,52	2305,20
1.4.5	SDB010	ud	Protección de proyección de partículas incandescentes con manta ignífuga, red de seguridad normalizada (UNE-EN 1263-1) poliamida no regenerada, de tenacidad alta, anudada con cuerda perimetral de poliamida y cuerda de cosido de 12 mm de diámetro y con el desmontaje incluido.	15,000	288,59	4328,85
1.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO						

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Presupuesto parcial ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.5.1	SEA110a	m	Jalonamiento temporal de protección formado por soportes de 25 mm y 1,5 m de longitud unidos entre sí mediante cinta de balizamiento, y colocados cada 4 m.Trabajo: Diurno.	4.980,000	0,48	2390,40
1.5.2	SEA040a	ud	Cono de balizamiento reflectante de 30 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	180,000	6,78	1220,40
1.5.3	SEA040b	ud	Cono de balizamiento reflectante de 50 cm de altura, colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	350,000	8,58	3003,00
1.5.4	SEA100	ud	Luminaria para balizamiento fijo en color rojo, base metálica y carcasa de vidrio moldeado acabado en color rojo con protección antivandálica tipo hublott, lámpara de 40 w incandescente, accionamiento por célula fotoeléctrica y conexionado a red auxiliar eléctrica, montaje y desmontaje.	55,000	22,74	1250,70
1.5.5	SEB020	ud	Panel completo serigrafiado sobre planchas de pvc blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	55,000	16,95	932,25
1.5.6	SEB030	ud	Señal de silbar incluso colocación y porterior retirada.	12,000	45,38	544,56
1.5.7	SEB040	ud	Señal de obreros en vía, incluso colocación y posterior retirada.	12,000	35,66	427,92
1.5.8	SEB010a	ud	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	50,000	4,84	242,00
1.5.9	SEB010b	ud	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	73,000	14,20	1036,60
1.5.10	SEC060	h	Señalista de obra.	450,000	23,03	10363,50
1.5.11	SEC040	ud	Panel direccional reflectante de 165x45 cm, con soporte metálico, incluido p.p. de apertura de pozo, hormigonado HE-20, colocación y montaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	8,000	168,37	1346,96
1.5.12	SEC030	ud	Banderola de obra manual con mango, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	15,000	20,00	300,00
1.5.13	SEC010aba	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	30,000	75,11	2253,30
1.5.14	SEC010caa	ud	Señal de seguridad circular de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	30,000	65,70	1971,00

TERMINAL INTERMODAL DE LA ZAL DE MURCIA

Presupuesto parcial ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Código	Ud	Denominación	Cantidad	Precio (€)	Total (€)
1.5.15	SEC010baa	ud	Señal de seguridad cuadrada de 60x60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	30,000	69,53	2085,90
1.5.16	SEC010daa	ud	Señal de seguridad stop de D60 cm, normalizada, con trípode tubular, incuido colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	15,000	68,93	1033,95
1.5.17	SED020	dia	Sistema manual de aviso de llegada de trenes con sonido impulsado por compresor de aire.	100,000	325,42	32542,00
1.6 PRIMEROS AUXILIOS						
1.6.1	SFA010	ud	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg . Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).	20,000	39,40	788,00
1.6.2	SFB010	ud	Manta de algodón y fibra sintética de 110x210 cm.	20,000	31,79	635,80
1.6.3	SFD010	mes	Alquiler caseta primeros auxilios, incluye material médico para su funcionamiento.	36,000	74,20	2671,20
			Total presupuesto parcial nº 1 SEGURIDAD Y SALUD :			**481.392,11**

3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	Importe (€)
1 SEGURIDAD Y SALUD	**481.392,11**
1.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	10.649,00
1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	284.708,62
1.3.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	109.776,40
1.4.- PROTECCIÓN INCENDIOS	9.218,65
1.5.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	62.944,44
1.6.- PRIMEROS AUXILIOS	4.095,00
Total .....:	**481.392,11**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia), a la expresada cantidad de **CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS (481.392,11 €).**

Murcia, diciembre de 2021

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo: Alfonso Muñoz Gea

Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral

Consejería de Fomento e Infraestructuras

Región de Murcia

3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)		**481.392,11**
13% Gastos Generales	62.580,97	
6% Beneficio Industrial	28.883,53	
Valor estimado del Estudio de Seguridad y Salud		**572.856,61**
21% I.V.A.	120.299,89	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL)		**693.156,50**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación del Estudio de Seguridad y Salud de la Terminal Intermodal de la Zona de Actividades Logísticas de Murcia (ZAL de Murcia), a la expresada cantidad de **SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (693.156,50 €).**

Murcia, diciembre de 2021

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Fdo: Alfonso Muñoz Gea

Técnico de la Dirección General de Movilidad y Litoral

Consejería de Fomento e Infraestructuras

Región de Murcia