



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

ANEJO Nº 1
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

ÍNDICE

- 1 Introducción
- 2 Datos generales del proyecto y del estudio de seguridad y salud
- 3 Características de la obra
 - 3.1 SITUACIÓN DE LA OBRA Y DESCRIPCIÓN
 - 3.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA
 - 3.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS
 - 3.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA
 - 3.5 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA
 - 3.5.1 Cálculo medio del número de trabajadores a intervenir en la obra
 - 3.6 MARCO JURÍDICO

4 Evaluación de riesgos en el proceso de construcción

- 4.1 ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA
- 4.2 EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

5 Medidas preventivas generales a disponer en obra

- 5.1 MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO
 - 5.1.1 Formación e información
 - 5.1.2 Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra. 5.1.3 Modelo de organización de la seguridad en la obra
- 5.2 MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL
 - 5.2.1 Servicio médico
 - 5.2.2 Botiquín de obra
 - 5.2.3 Instalaciones de higiene y bienestar
- 5.3 MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

6 Identificación de riesgos, medidas preventivas y protecciones relacionados con las actividades de obra

- **6.1 DEMOLICIONES**
 - 6.1.1 Demolición de elementos estructurales
 - 6.1.2 Demolición de elementos no estructurales
 - 6.1.3 Demolición y levantamiento de firmes
 - 6.1.4 Fresado de pavimentos
 - 6.1.5 Excavación de tierra vegetal
 - 6.1.7 Retirada de postes, elementos de señalización vertical o balizamiento
- **6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**
 - 6.2.1 Excavaciones
 - 6.2.2 Rellenos
 - 6.2.3 Zanjas y pozos
- 6.3 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
 - 6.3.1 Medidas generales

***** ****** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.3.2 Muros

6.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

- 6.4.1 Puesta en obra de firmes granulares
- 6.4.2 Extensión de riegos asfálticos
- 6.4.3 Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo
- 6.4.4 Ejecución de aceras

6.5 DRENAJE

- 6.5.1 Colocación y montaje de tuberías
- 6.5.2 Arquetas y sumideros prefabricados
- 6.5.3 Arquetas y sumideros ejecutados in situ
- 6.5.4 Pocería y saneamiento

6.6 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

- 6.6.1 Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)
- 6.6.2 Señalización horizontal
- 6.6.3 Señalización vertical

6.7 ALUMBRADO E INSTALACIONES

- 6.7.1 Montaje de báculos y luminarias
- 6.7.2 Canalización y arquetas de alumbrado
- 6.7.3 Línea de alumbrado

6.8 CERRAMIENTOS

6.8.1 Vallados con malla metálica

6.9 SERVICIOS AFECTADOS

- 6.9.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones
- 6.9.2 Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones
- 6.9.3 Conducciones subterráneas de agua

6.10 ACTIVIDADES DIVERSAS

- 6.10.1 Trabajos previos
- 6.10.2 Topografía y replanteo
- 6.10.3 Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

7 Identificación de riesgos, medidas preventivas y protecciones relacionados con los equipos de trabajo, maquinaria, instalaciones y medios auxiliares

7.1 MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

- 7.1.1 Recepción de la máquina
- 7.1.2 Utilización de la máquina
- 7.1.3 Reparaciones y mantenimiento en obra

7.2 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- 7.2.1 Palas cargadoras
- 7.2.2 Motoniveladoras
- 7.2.3 Retroexcavadoras
- 7.2.4 Palas mixtas
- 7.2.5 Rodillos vibrantes
- 7.2.6 Pisones

***** ***** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- 7.2.7 Camiones y dúmperes
- 7.2.8 Motovolquetes

7.3 MEDIOS DE HORMIGONADO

- 7.3.1 Camión hormigonera
- 7.3.2 Bomba autopropulsada de hormigón
- 7.3.3 Vibradores

7.4 MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

- 7.4.1 Extendedora de aglomerado asfáltico
- 7.4.2 Camión bituminador con lanza
- 7.4.3 Compactador de neumáticos
- 7.4.4 Rodillo vibrante autopropulsado
- 7.4.5 Camión basculante
- 7.4.6 Fresadora

7.5 MAQUINARIA DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

7.5.1 Máquina para el pintado de marcas viales

7.6 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

- 7.6.1 Camión grúa
- 7.6.2 Grúa móvil
- 7.6.3 Compresores
- 7.6.4 Cortadora de pavimento
- 7.6.5 Martillos neumáticos
- 7.6.6 Barredora
- 7.6.7 Sierra circular de mesa
- 7.6.8 Pistola fijaclavos
- 7.6.9 Bombas de achique
- 7.6.10 Sierra radial
- 7.6.11 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- 7.6.12 Soldadura eléctrica
- 7.6.13 Hormigonera eléctrica o de gasolina
- 7.6.14 Grupos electrógenos
- 7.6.15 Taladro portátil
- 7.6.16 Herramientas manuales
- 7.6.17 Herramientas eléctricas

7.7 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

- 7.7.1 Acopio de tierras y áridos
- 7.7.2 Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla
- 7.7.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

7.8 INSTALACIONES AUXILIARES

- 7.8.1 Instalaciones eléctricas provisionales de obra
- 7.8.2 Abastecimiento de la caseta de obra
- 7.8.3 Saneamiento de la caseta de obra

7.9 MEDIOS AUXILIARES





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- 7.9.1 Plataformas de trabajo
- 7.9.2 Escaleras de mano
- 7.9.3 Elementos de izado (eslingas, ganchos, etc.)
- 7.9.4 Barandillas

8 Previsión de riesgos en las futuras operaciones de conservación, mantenimiento y reparación de las obras

- 8.1 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA
- 8.2 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE
- 8.3 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA
- **8.4 CONDUCCIONES Y SERVICIOS**

9 CONCLUSIÓN

PLIEGO DE CONDICIONES

- 1 ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO
- 2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES
- 3 OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
- 4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN
- 5 INSTALACOIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES
- 6 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
- 7 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS
- 8 COONDICIONES DE LA MAQUINARIA DE OBRA
- 9 CRITERIOS DE ACTUACIÓN EN FASE DE EMERGENCIAS
- 10 PRESENCIA DE LOS RECUSRSOS PREVENTIVOS EN OBRA
- 11 ABONO DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD
- 12 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

PRESUPUESTO

PLANOS





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

MEMORIA



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

1 Introducción

El objeto de este Estudio de seguridad y salud es, por un lado, establecer las directrices generales encaminadas a prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales durante la ejecución de las obras del Proyecto de modificación del anexo de jardinería en la zona verde A-(ZV-A) del proyecto de urbanización del Vasco Mayacina. Recuperación de antiguas áreas industriales degradadas: Proyecto Mayacina

Se redacta este estudio en cumplimiento del Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en proyectos y obras de construcción. Será necesario un Estudio de Seguridad y Salud cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- P.B.L. mayor ó igual a 450.759,08 € (75 millones de pesetas)
- Plazo de ejecución estimado superior a 30 días laborables empleándose en algún momento más de 20 trabajadores.
- Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo de todos los trabajadores superior a 500 días.
- Las obras de TÚNELES, GALERÍAS, CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS Y PRESAS.
- Expedición de Autorizaciones y Trámite en las Administraciones Públicas

También se recogen en este estudio las características que habrán de reunir las instalaciones y atenciones de bienestar y sanidad a disposición de los trabajadores afectos a las obras, durante la ejecución de las mismas.

Se incluye el presupuesto de todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo que se consideran necesarios para esta obra, con sus correspondientes cuadros de precios y mediciones, así como un pliego de condiciones particulares en el que se indican las normas legales y reglamentarias a tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

Con las directrices que se recogen en el presente estudio y con las que eventualmente complemente la Dirección de Obra, la Empresa Constructora podrá llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención y evitación de riesgos y accidentes durante la ejecución de la obra en cuestión.

2 Datos generales del proyecto y del estudio de seguridad y salud.

- Nombre del promotor de la obra: EXCELENTÍSIMO AYUNTAMIENTO DE MIERES.
- Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: Proyecto de modificación del anexo de jardinería en la zona verde A-(ZV-A) del proyecto de urbanización del Vasco Mayacina. Recuperación de antiguas áreas industriales degradadas: Proyecto Mayacina
- Autor del proyecto: Ignacio Bartolomé Biot
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Ignacio Bartolomé Biot
- Coordinador del proyecto por el Ayuntamiento: Félix Santos
- Presupuesto Base de Licitación: 1.149.997,65
- Plazo de proyecto para la ejecución de la obra es de: 6 meses.
- Tipología de la obra a construir: Obra civil.
- Localización de la obra a construir según el proyecto sobre el que se trabaja: T.M. Mieres.

3 Características de la obra

3.1 Situación de la obra y descripción

La zona de proyecto está limitada al norte por la c/ Gonzalez Peña, al sur por la c/ Horacio Fernandez Inguanzo, al este por la c/ Valeriano Miranda y al oeste por la c/ Indalecio Prieto. El proyecto que nos ocupa consiste en dotar a Mieres de un gran parque donde actualmente existe un aparcamiento de 13.000 m2. Los límites de la zona de actuación no se varían y actualmente la superficie consiste en un terrizo compactado sin infraestructuras ni instalaciones en su interior, salvo en las aceras perimetrales, donde sí que existen redes y servicios. Las obras que se llevarán a cabo son las siguientes:

Las obras de urbanización incluidas en el presente proyecto son las siguientes:





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Firmes, pavimentos, bordes de llanta de acero galvanizado y bordillos de aceras.
- Muros de carga, cerramientos y revestimientos de lajas de pizarra.
- Saneamiento y abastecimiento y pequeños trabajos de fontanería
- Jardinería, riego y arbolado.
- Áreas de juegos infantiles y aparatos de gimnasia para adultos
- Mobiliario urbano. Bancos y papeleras.
- Alumbrado público. Colocación de farolas y balizas.
- Intervenciones para favorecer la accesibilidad.
- Cartelería y señalización vertical y horizontal

3.2 Presupuesto, plazo de ejecución y previsión de mano de obra

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye una planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de ellas el de 6 meses.

En el anejo correspondiente de la memoria se acompaña un diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

En cuanto a la previsión de mano de obra que intervendrá en las obras se estima que ésta será un número máximo de 16 personas. Se estima que el número de trabajadores en la punta máxima será de unas 16. El número de personas que se estima trabajarán a lo largo del conjunto de la obra será de 16, y la media de trabajadores por mes será de unos 8.

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se ha tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente estudio.

Consta la valoración de las obras a realizar de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los componen su correspondiente precio del cuadro de precios. Estos presupuestos parciales dan lugar al correspondiente presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de 798.665,36€. El presupuesto Base de Licitación se obtiene añadiendo al de Ejecución Material, incrementado, un 13 % en concepto de gastos generales, un 6 % en concepto de beneficio industrial del contratista, e incrementado todo ello con el correspondiente IVA, al tipo del 21 %, asciende dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de 1.149.997,65 €.

3.3 Interferencias y servicios afectados

Como consecuencia de las obras se prevén afecciones al tráfico existente. Se deberán de mantener, de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente, a juicio del director, pasos para el tráfico en dos direcciones, si bien puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico. Las zonas de obras y eventuales desvíos deberán estar correctamente señalizados de acuerdo con la Norma 8.3-IC "Señalización de obras".

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

- *Accesos rodados a la obra: Los accesos rodados a la obra se realizan a través de las calles anexas a la zona de trabajo.
- *El acceso a los diferentes tajos de los materiales necesarios se realizará del mismo modo por las calles anexas.
- *Circulaciones peatonales y de ciclistas: Las circulaciones peatonales esperadas tan sólo son las originadas por los vecinos de la zona a intervenir. Para prevenir cualquier tipo de accidentes con estos peatones y ciclistas se dispondrán pasos peatonales en los lugares donde sean necesarios.
- *Ante la posibilidad de encontrar amianto durante la ejecución de las obras del presente Proyecto, se recalca que, si realmente se plasmase su presencia en obra, los trabajos serán realizados por una empresa inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto) y cumplir con 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.



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

3.4 Unidades constructivas que componen la obra

En el Pliego y en los Presupuestos quedan recogidas y definidas las distintas actividades de obra que constan en este Proyecto, estas son:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras
- Estructuras
- Firmes y pavimentos
- Drenaje
- Señalización y balizamiento
- Alumbrado e instalaciones
- Cerramientos
- Servicios afectados
- Actividades diversas
- Jardinería y plantaciones

3.5 Plan de ejecución de la obra

Duración estimada de la obra: 6 Meses.

3.5.1 Cálculo medio del número de trabajadores a intervenir en la obra

Este cálculo se realiza suponiendo que la mano de obra representa el 20 % del presupuesto total de la misma. A partir de esta hipótesis de trabajo, se efectúa el cálculo detallado en el cuadro siguiente:

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES

Presupuesto de ejecución material. 798.664,94 €. Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año. 1.946 horas.

Precio medio hora / trabajadores. 20 €

Coste trabajador /año 1.946 *20 € = 38.920,00 €

Duración estimada obra 6 meses

Coste trabajador /obra 38.920,00* 6/12 = 19.460,00 €

REDONDEO № MEDIO TRABAJADORES 8 № MÁXIMO TRABAJADORES 16

Por lo tanto, el número de trabajadores base para el cálculo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores" es 8. En esta estimación se engloban todas las personas que intervienen en el proceso de esta construcción, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, 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.

3.6 Marco jurídico

Como queda dicho, este estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente 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 elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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 estudio de seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este 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.
- *Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- *Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, 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)
- *Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- *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 486/97, 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)
- *Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (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.

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

4 Evaluación de riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido

incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de seguridad y salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

4.1 Actividades que componen la obra proyectada

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 son las siguientes:

Demoliciones

Demolición de elementos estructurales Demolición de elementos no estructurales

Demolición y levantamiento de firmes

Fresado de pavimentos

Desbroce y excavación de tierra vegetal

Tala y retirada de árboles

Retirada de postes, elementos de señalización vertical o balizamiento

Movimiento de tierras

Excavaciones

Excavación por medios mecánicos

Rellenos

Zanjas

Pozos y catas

Estructuras

Medidas generales

Muros

Firmes y pavimentos

Puesta en obra de firmes granulares

Extensión de riegos asfálticos

Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

Eiecución de aceras

Pavimentos continuos elásticos de caucho

Pavimentos continuos de hormigón in situ

Drenaje

Colocación y montaje de tuberías Arquetas y sumideros prefabricados Arquetas y sumideros ejecutados in situ Pocería y saneamiento

Señalización y balizamiento





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa

Corte de carril

Desvío de carril

Señalización horizontal

Señalización vertical

Alumbrado e instalaciones

Montaje de báculos y luminarias

Canalización y arquetas de alumbrado

Línea de alumbrado

Cerramientos

Muros de cerramiento

Vallados con malla metálica

Colocación de puertas

Servicios afectados

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones

Líneas subterráneas de gas

Conducciones subterráneas de agua

Actividades diversas

Trabajos previos

Cerramiento de la obra

Colocación de la caseta de obra

Topografía y replanteo

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

4.2 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.

Maquinaria de movimiento de tierras

Palas cargadoras

Motoniveladoras

Retroexcavadoras

Palas mixtas

Rodillos vibrantes

Pisones

Camiones y dúmperes

Medios de hormigonado

Camión hormigonera

Bomba autopropulsada de hormigón

Vibradores

Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Extendedora de aglomerado asfáltico

Camión bituminador con lanza

Compactador de neumáticos

Rodillo vibrante autopropulsado

Camión basculante

Fresadora

Maquinaria de señalización y balizamiento

Máquina para el pintado de marcas viales

Maquinaria y herramientas diversas

Camión grúa





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Grúa móvil

Compresores

Cortadora de pavimento

Martillos neumáticos

Barredora

Sierra circular de mesa

Pistola fijaclavos

Bombas de achique

Sierra radial

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Soldadura eléctrica

Hormigonera eléctrica o de gasolina

Grupos electrógenos

Taladro portátil

Herramientas manuales

Herramientas eléctricas

Acopios y almacenamiento

Acopio de tierras y áridos

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...

Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

Instalaciones auxiliares

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Abastecimiento de la caseta de obra

Saneamiento de la caseta de obra

Medios auxiliares

Plataformas de trabajo

Escaleras de mano

Elementos de izado (eslingas, ganchos, etc.)

Barandillas

5 Medidas preventivas generales a disponer en obra

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 plan de seguridad y salud de la obra.

5.1 Medidas de carácter organizativo

5.1.1 Formación e información

En cumplimento 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 plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

5.1.2 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 Real Decreto 39/1997, 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,





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud 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 destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

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 plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

5.1.3 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 plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud 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 seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud 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.

5.2 Medidas de carácter dotacional

5.2.1 Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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.

5.2.2 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

5.2.3 Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

5.3 Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud 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. El cerramiento perimetral de la obra y la 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.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. 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. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

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

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 plan de seguridad y salud 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.

6 Identificación de riesgos, medidas preventivas y protecciones relacionados con las actividades de obra

6.1 Demoliciones

6.1.1 Demolición de elementos estructurales

6.1.1.1 Proceso constructivo

Esta operación consiste en la demolición de cualquier elemento que realice una función estructural. Se llevará a cabo mediante retroexcavadora. Se delimitará correctamente la zona a demoler antes de comenzar la ejecución de la misma.

Medios para su ejecución: retroexcavadora, pala cargadora y camiones para el transporte a vertedero.

6.1.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos
- Deslizamientos del terreno
- 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
- Polvaredas
- Ruido

6.1.1.3 Medidas preventivas

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las "operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto". La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden. Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas, así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pié, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pié con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

6.1.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Instalación de pantallas contra las	Cascos de seguridad para
	proyecciones	todo el personal (maquinistas
		sólo al bajarse de la máquina)
Peón ordinario	Balizamiento del tajo de acuerdo con	Botas de seguridad
	la norma 8.3-IC, si existe tráfico próximo	
Peón señalista	Balizamiento de zona afectada con	Guantes de Iona
	cordón y cinta	
Retroexcavadora	Señales de precaución en viales	Monos de trabajo
	afectados por la polvareda o proyeccion	
	tamaños	
Pala cargadora	Señales acústicas de marcha	Gafas antiproyección de partículas
	atrás en toda la maquinaria	
Camión de tres ejes	Barandillas de seguridad	Protectores auditivos
	Cuerdas fiadores para cinturones de	Mascarillas antipolvo
	seguridad	
	Anclajes de seguridad	Faja antivibratoria para maquinistas

6.1.2 Demolición de elementos no estructurales

6.1.2.1 Proceso constructivo

Esta operación se ejecutará mediante martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora y será anterior a la realización de la excavación de la explanación. Se delimitará correctamente la zona a demoler antes de comenzar la ejecución de la misma.

Medios para su ejecución: martillo hidráulico, retroexcavadora, pala cargadora y camiones para el transporte a vertedero.

6.1.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos
- Deslizamientos del terreno
- 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
- Polvaredas
- Ruido





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.1.2.3 Medidas preventivas

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

Merece una muy especial atención la posibilidad de que el elemento a demoler contenga amianto, utilizado hace años como aislante, u otras sustancias tóxicas o nocivas que, al liberarse en el aire por rotura de los elementos que las contenían, puedan ser inhaladas por los trabajadores con serio riesgo para la salud de los mismos. Hay que prestar especial atención al amianto denominado crocidolita o amianto azul por su especial potencial tóxico. En referencia al amianto, es de aplicación la Orden de 31 de octubre de 1984, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, así como la Directiva 83/477/CEE del Consejo. También ha de tenerse en cuenta la Orden de 7 de enero de 1987 del Ministerio, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

En el ámbito de aplicación del Reglamento figuran concretamente las "operaciones de demolición de construcciones, si existe la presencia de amianto". La Orden incluye para estas operaciones una serie de medidas técnicas de prevención, así como unas medidas preventivas de organización y métodos de trabajo. Sólo cuando las medidas de prevención colectiva de carácter técnico u organizativo resulten insuficientes, se recurrirá con carácter sustitutorio o complementario al empleo de medios de protección personal de las vías respiratorias. También habrá de ser utilizada la ropa de trabajo adecuada suministrada por la empresa constructora, instalaciones sanitarias y medidas de higiene personal, condiciones singulares de limpieza y la señalización, de acuerdo con la Orden.

Antes de llevar a cabo la demolición, en caso de elementos que contengan amianto, ha de realizarse un plan de trabajo que será sometido a la aprobación de la autoridad laboral.

Todas estas precauciones habrán de adoptarse cuando se sepa o se sospeche a priori de la existencia de amianto en la estructura a demoler, siendo igualmente adoptadas de inmediato si su presencia se detectara a posteriori. En este último caso, el hecho será comunicado inmediatamente al Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Respecto a la evacuación de los residuos de la demolición cuando éstos contengan amianto, ésta se llevará a cabo en recipientes cerrados y lo más pronto posible a lugares adecuados para proceder a su enterramiento.

Los trabajadores que hayan sido expuestos a ambientes con amianto habrán de ser sometidos a los controles médicos pertinentes, según especifica el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas, así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pié, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pié con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.

6.1.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Instalación de pantallas contra las proyecciones	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Peón ordinario	Balizamiento del tajo de acuerdo con la norma 8.3-IC, si existe tráfico próximo	Botas de seguridad
Peón señalista	Balizamiento de zona afectada con cordón y	Guantes de Iona
Retroexcavadora	Señales de precaución en viales afectados por la polvareda o proyecciones de distintos tamaños	Monos de trabajo
Pala cargadora	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Gafas antiproyección de partículas
Camión de tres ejes	Barandillas de seguridad	Protectores auditivos
	Cuerdas fiadores para cinturones de seguridad	Mascarillas antipolvo
	Anclajes de seguridad	Faja antivibratoria para maquinistas

6.1.3 Demolición y levantamiento de firmes

6.1.3.1 Proceso constructivo

La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante escarificadora o retroexcavadora. Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

Medios para su ejecución: Escarificadoras, retroexcavadoras con o sin martillo hidráulico acoplado y camiones para el transporte a vertedero.

6.1.3.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Proyección de partículas
- Atropellos y colisiones
- Atrapamientos y aplastamientos
- Deslizamientos del terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Polvaredas



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Ruido

6.1.3.3 Medidas preventivas

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- 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.

6.1.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Señal acústica de retroceso en máquinas	Casco con protección auditiva
Peón ordinario	Señalización y balizamiento de vías en servicio (norma 8.3-IC) y del tráfico de obra (conos y señalistas)	Botas de seguridad para todo el perso
Peón señalista	Piso antideslizante en fresadora	Guantes protectores para todo el personal
Retroexcavadora	Instalación de pantallas contra las proyecciones	Monos de trabajo
Pala cargadora	Señales de precaución en viales afectados por la polvareda o proyecciones	Peto reflectante para todo el personal
Camiones		Mascarillas antipolvo, en caso necesario
Martillo hidráulico		Gafas antiimpacto, en caso necesario
		Guantes y mandiles impermeables
		Botas de seguridad de media caña
		Faja antivibratoria para maquinistas
		Polainas y peto para evitar
		proyecciones de material fresado

6.1.4 Fresado de pavimentos

6.1.4.1 Proceso constructivo

La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas especialmente para tal fin, con control electrónico de espesor. Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá al barrido de la superficie demolida, así como la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

Medios para su ejecución: Máquina fresadora con anchura mínima de medio carril dotadas de rotor de fresado de eje horizontal y camiones para el transporte a vertedero.

6.1.4.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Atropellos y colisiones
- Atrapamientos y aplastamientos



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Deslizamientos del terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Golpes, cortes y heridas
- Polvaredas
- Ruido

6.1.4.3 Medidas preventivas

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.

6.1.4.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Señal acústica de retroceso en máquinas	Casco con protección auditiva
Peón ordinario	Señalización y balizamiento de vías en	Botas de seguridad para todo el
	servicio (norma 8.3-IC) y del tráfico de	personal
	señalistas)	
Peón señalista	Piso antideslizante en fresadora	Guantes protectores para todo el
		personal
Maquina fresadora de pav	Instalación de pantallas contra las	Monos de trabajo
	proyecciones	
Camiones	Señales de precaución en viales	Peto reflectante para todo el
	afectados por la polvareda o proyeccion	personal
		Mascarillas antipolvo, en caso
		necesario
		Gafas antiimpacto, en caso
		necesario
		Guantes y mandiles impermeables
	·	Botas de seguridad de media caña
		Faja antivibratoria para maquinistas
		Polainas y peto para evitar
		proyecciones de material fresado

6.1.5 Excavación de tierra vegetal

6.1.5.1 Proceso constructivo

Se retirará la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el D.O. para después llevar a cabo la excavación de la explanación. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Medios para su ejecución. La excavación en tierra vegetal se acometerán con retroexcavadora de orugas. Para el transporte de los residuos o acopios se usará pala cargadora y camiones.

6.1.5.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Proyección de partículas
- Deslizamientos del terreno
- Atropellos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Picaduras de insectos
- Polvareda
- Ruido

6.1.5.3 Medidas preventivas

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- 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 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 y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua 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.

6.1.5.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento o vallado del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Peón ordinario	Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos o de obra.	Botas de seguridad con puntera reforzada
Peón señalista	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen camiones.	Botas antideslizantes (en terreno seco)
Retroexcavadora sobre or	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Botas antideslizantes (en terreno húmedo)
Pala cargadora	Señales de precaución en viales afectados por la polvareda o proyecciono	Guantes de Iona
Camiones	Accesos a obra debidamente acondicionados	Guantes de cuero
	Riegos de los caminos de paso de vehículos para evitar polvaredas	Monos de trabajo
		Gafas antiproyección de partículas
		Protectores auditivos





Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

	Mascarillas antipolvo
	Faja antivibratoria para maquinistas
	Calzado adecuado para conducción d

6.1.7 Retirada de postes, elementos de señalización vertical o balizamiento

6.1.7.1 Proceso constructivo

Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de todas las señales verticales, farolas y postes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras.

Esta unidad se realizará anteriormente a la ejecución de los movimientos de tierras y consiste en las siguientes operaciones:

- Remoción (acción de remover) de los elementos objeto de retirada, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños y no quedando nunca, al finalizar la jornada laboral ningún elemento inestable o peligroso.
- Retirada y transporte a vertedero o, en su caso, almacenamiento a disposición de la Administración en el lugar que indique el D.O.

Medios para su ejecución: una retroexcavadora con neumáticos, la cual depositará los materiales retirados en camiones, los cuales se encargarán del trasporte de los mismos a vertedero o lugar indicado por la D.O.

6.1.7.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Cortes o amputaciones
- Atropellos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Pinchazos
- Golpes, cortes y heridas
- Proyecciones de partículas
- Ruido

6.1.7.3 Medidas preventivas

Esta unidad consiste en la retirada de cualquier elemento de señalización vertical, postes y barreras de seguridad o barandillas que actualmente se encuentren en el entorno de las obras y sobre los que la ejecución del Proyecto prevé su retirada. Para esta retira o desmontaje de dichos elementos se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- III Todos los trabajadores que lleve a cabo esta actividad deberán ir equipados con ropa de alta visibilidad.
- Será imprescindible la presencia de señalistas para evitar riesgos de atropello.
- III Se balizará ade**ad**amente la zona sobre la que se está trabajando.
- III No se permitirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria
- III Se delimitará el lugar de acopio, balizándolo perfectamente con el fin de evitar riesgos de caídas.

6.1.7.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento o vallado del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Peón ordinario	Señalización del personal que esté operando	Botas de seguridad con puntera reforzada
Peón señalista	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen camiones.	Botas antideslizantes (en terreno seco)
Sierra mecánica	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Botas antideslizantes (en terreno húmedo)
Retroexcavadora sobre	Accesos a explanación debidamente	Guantes de Iona





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

neumáticos	acondicionados	
Camiones	Riegos de los caminos de paso de vehículos para evitar polvaredas	Guantes de cuero
		Monos de trabajo
		Gafas antiproyección de partículas
		Protectores auditivos
		Mascarillas antipolvo
		Faja antivibratoria para maquinistas
		Calzado adecuado para conducción de vehículos

6.2 Movimiento de tierras

6.2.1 Excavaciones

6.2.1.1 Excavación por medios mecánicos

6.2.1.1.1 Proceso constructivo

Por excavación de la explanación y préstamos se entiende toda operación de vaciado del terreno, realizada mediante una combinación de actividades, en la que una serie de aparatos y máquinas llevan todo el peso del trabajo, dejando la acción del hombre al control de dichos equipos y a las labores accesorias de saneo y dirección de las maniobras.

Se realizará por medios mecánicos, mediante palas cargadoras adecuadas para frentes de excavación de cierta altura y mediante palas cargadoras excavación en terrenos flojos.

Para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, se realizará un taluzado de las paredes de las excavaciones, próximo o igual al talud natural.

Una vez realizada la excavación se llevará a cabo la terminación de los taludes y la eliminación de los elementos desprendidos.

El material obtenido irá a vertedero autorizado o lugar de empleo.

Medios para su ejecución: Retroexcavadora y pala cargadora. El transporte se llevará a cabo mediante camiones. Los riegos se efectuarán mediante camiones cuba.

6.2.1.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Atropellos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundaciones
- Incendios o explosiones
- Polvaredas
- Ruido

6.2.1.1.3 Medidas preventivas

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 plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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 plan de seguridad y salud. 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 coordinador de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud 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.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, 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 agua 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.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.

El plan de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud de la obra.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Se considera necesario definir en este estudio de seguridad y salud 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.

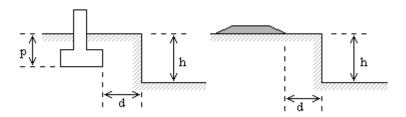
Notas:

- Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.

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 coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que procedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

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 plan de seguridad y salud 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 o en este estudio 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 coordinador de seguridad y salud.

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 coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud 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 de seguridad y salud.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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 plan de seguridad y salud, 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 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud 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 parada 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 de seguridad y salud. 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 coordinador de seguridad y salud.

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 plan de seguridad y salud.

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 plan de seguridad y salud.

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 plan de seguridad y salud.

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 plan de seguridad y salud 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 coordinador de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud, 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 plan de seguridad y salud.

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 y/o 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.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

6.2.1.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Cierre de los accesos públicos a la obra	Cascos de seguridad con protección todo el personal (maquinistas sólo a máquina)
Peón ordinario	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen las máquinas.	Botas de seguridad para todo el personal (impermeables para los peones, en caso necesario)
Peón señalista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Mascarillas antipolvo
Palas cargadoras	Accesos a explanación debidamente acondicionados	Monos de trabajo
Retroexcavadora sobre or	Riegos de los caminos de paso de vehículos para evitar polvaredas	Guantes de lona para peones
Camiones	Gunitados de seguridad	Faja antivibratoria para maquinistas
	Barandillas al borde de taludes	Calzado adecuado para conducción de vehículos
	Entibaciones y blindajes, en caso necesario	Traje de agua
		Arnés de seguridad anclado a
		puntos fijos, en caso de riesgo de
		caída a altura.
		Andamios o barandillas
		provisionales en caso de riesgo de
		caída a altura

6.2.2 Rellenos

6.2.2.1 Proceso constructivo

Los pasos a seguir para realizar esta unidad de obra serán:

- Habilitar pista en la base del terraplén con tractor o bulldozer
- Limpiar el terreno y escarificador con tractor
- Verter con camiones volquete el material y extenderlo bien con tractores de orugas o con la propia motoniveladora, en función del espesor de la tongada.
- Rasantear y nivelar con motoniveladora.
- Regar con camión cuba para dar la humedad necesaria y eliminar polvo cuando se produzca.
- Compactar con rodillo vibrante

6.2.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Atropellos
- Atrapamientos y aplastamientos
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal al mismo nivel
- 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





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Polvaredas
- Ruido

6.2.2.3 Medidas preventivas

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 plan de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud 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.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución 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 plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio. En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

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 coordinador de seguridad y salud, 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 2º 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 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP:



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud, 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 plan de seguridad y salud.

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 s, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

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 plan de seguridad y salud, 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 plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

6.2.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Organización del tráfico de	Cascos de seguridad con prote
	camiones vacíos y llenos en el tajo	para todo el personal (maqui
		bajarse de la máquina)
Peón ordinario	Vallado de tramos no aptos para la	Botas de seguridad para
	circulación de vehículos y señalización	todo el personal
	de tramos aptos para tráfico de obra	(impermeables para los
		peones, en caso necesario)
Peón señalista	Riegos con cuba de todos los	Mascarillas antipolvo
	caminos con polvo	
Motoniveladora	Señalistas en los puntos de cruce con	Faja antivibratoria para
	caminos o viales, tanto públicos como de	maquinistas
	la propia obra	
Retroexcavadora sobre or	Señales acústicas de marcha atrás	Guantes de seguridad
	en toda la maquinaria	
Camiones	Topes de seguridad en los bordes	Botas de seguridad
	ataluzados de la explanación en los	
	que hayan de operar los camiones	
Bulldozer con escarificado	Accesos a la explanación	
	debidamente acondicionados	
Rodillo vibratorio		





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

autopropulsado	
Camión cisterna	
Camión de tres ejes	

6.2.3 Zanjas y pozos

6.2.3.1 Zanjas

6.2.3.1.1 Proceso constructivo

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano.

Las operaciones a realizar consisten en la preparación, la excavación y nivelación de la zanja.

La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero.

Para los casos que lo requieran, también se considerará la entibación y agotamiento del terreno a los efectos de eliminar el agua y prevenir desprendimiento de la zanja.

6.2.3.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- 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, cortes y heridas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos y aplastamientos
- Atropellos y colisiones
- Sepultamientos
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ruido

6.2.3.1.3 Medidas preventivas

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.

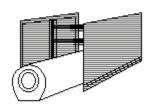
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

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.



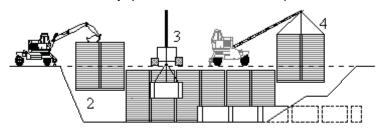
Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



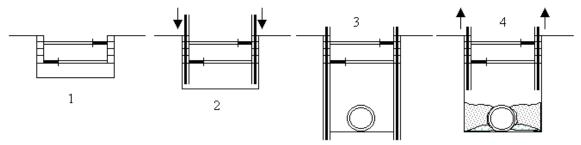
ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS

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

- 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.



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN



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.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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., 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.

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.

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 necesaria 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 metros 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).



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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 plan de seguridad y salud

En el plan de seguridad y salud 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.
 Pasarelas 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.

6.2.3.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Cierre de los accesos públicos a la obra	Cascos de seguridad con protección todo el personal (maquinistas sólo a máquina)
Peón ordinario	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen las máquinas.	Botas de seguridad para todo el personal (impermeables para los peones, en caso necesario)
Peón señalista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Mascarillas antipolvo
Retroexcavadora sobre or	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados	Faja antivibratoria para maquinistas
Camiones	Riegos de los caminos de paso de vehículos para evitar polvaredas	Guantes de seguridad
	Gunitados de seguridad	Botas de seguridad
	Entibaciones y blindajes, en caso necesario	Mono de trabajo
	Barandillas al borde de taludes	Calzado adecuado para conducción de vehículos
		Traje de agua
		Arnés de seguridad anclado a
		puntos fijos, en caso de riesgo de
		caídaa altura.
		Andamios o barandillas
		provisionales en caso de riesgo de
		caída a altura

6.2.3.2 Pozos y catas

6.2.3.2.1 Proceso constructivo

Estas excavaciones se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano.

La tierra se deposita al borde de las excavaciones en unos casos, o se carga sobre un camión para realizar el transporte a vertedero. Para los casos que lo requieran, también se considerará la entibación y agotamiento del terreno a los efectos de eliminar el agua y prevenir desprendimiento del pozo.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.2.3.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- 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, cortes y heridas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atropellos y colisiones
- Afección a edificios o estructuras próximas

6.2.3.2.3 Medidas preventivas

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 estudio de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud 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 gruísta 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 deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar 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).
- 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





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud 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.

6.2.3.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Cierre de los accesos públicos a la	Cascos de seguridad con protección
	obra	todo el personal (maquinistas sólo a máquina)
Peón ordinario	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen las máquinas.	Botas de seguridad para todo el personal (impermeables para los peones, en caso necesario)
Peón señalista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Mascarillas antipolvo
Retroexcavadora sobre or	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados	Faja antivibratoria para maquinistas
Camiones	Riegos de los caminos de paso de vehículos para evitar polvaredas	Guantes de lona para peones
	Gunitados de seguridad	Botas de seguridad
	Entibaciones y blindajes, en caso necesario	Mono de trabajo
	Barandillas al borde de taludes	Calzado adecuado para conducción de vehículos
		Traje de agua
		Arnés de seguridad anclado a puntos fijos, en caso de riesgo de caídaa altura.
		Andamios o barandillas provisional es en caso de riesgo de caída a altura

6.3 Estructuras y obras de fábrica

6.3.1 Medidas generales

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





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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

6.3.1.1 Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero, además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

6.3.1.2 Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes de protección.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

6.3.1.3 Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

6.3.2 Muros

6.3.2.1 Muros hormigonados "in situ"

6.3.2.1.1 Proceso constructivo

La ejecución de los muros hormigonados in situ incluye con carácter general las operaciones siguientes:

- Excavación del terreno para encajar la zapata necesaria
- Colocación de encofrados
- Colocación de armaduras.
- Dosificación, fabricación y transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón. El hormigón se vierte al elemento a hormigonar mediante:





Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

o Una cuba bomba, en la que un operario sujeta la tubería de goma por la que se vierte el hormigón desplazándose por la estructura o elemento a hormigonar.

o La canaleta de la propia cuba que sirve el hormigón, en la que un operario dirige la canaleta.

- Compactación y curado del hormigón.
- Desencofrado

Medios para su ejecución: Brigada de encofradores y ferrallistas, camión hormigonera, bomba autopropulsada de hormigón, y vibradores.

6.3.2.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
- Derrumbamiento del propio muro
- Atropellos y colisiones
- Atrapamientos y aplastamientos
- Golpes, cortes y heridas
- Electrocuciones
- Interferencia con vías en servicio

6.3.2.1.3 Medidas preventivas

El *movimiento de tierras* necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc..) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escalaras de mano.

El hormigonado de los muros se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho mínimo, protegidas por barandillas de al menos 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié. El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

6.3.2.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo	Cascos de seguridad con protección auditiva para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Oficial 1ª	Vallado de tramos no aptos para la vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra	Botas de seguridad para todo el personal (impermeables para los peones, en caso necesario)
Peón especialista	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié	Mascarillas antipolvo
Peón ordinario	Señalistas en los puntos de cruce con	Faja antivibratoria para maquinistas





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

	caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra	
Peón señalista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de seguridad
Pala mixta	Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones	
Camión bomba	Accesos a la explanación debidamente acondicionados	
Canaleta	Andamios o barandillas provisionales en caso de riesgo de caída a altura	
Vibrador de hormigón		
Compactador vibratorio de		
Camiones		

6.4 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 s 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 de los trabajos.

6.4.1 Puesta en obra de firmes granulares

6.4.1.1 Proceso constructivo

Una vez preparada la explanada adecuadamente se disponen las capas granulares que funcionan como base del firme, los pasos a seguir serán:

- El material es transportado a obra mediante un camión bañera.
- Verter con camiones volquete.
- Extender y nivelar con la motoniveladora en superficies amplias.

Regar con camión cuba para dar la humedad necesaria y eliminar polvo cuando se produzca.

• Compactar con rodillo vibrante.

6.4.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Elevada

- Caídas al mismo nivel
- Golpes, cortes y heridas
- Atropellos y colisiones
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos y aplastamientos
- Inhalación de gases tóxicos
- Polvaredas
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Ruido

6.4.1.3 Medidas preventivas

Esta actividad comprende la formación de capas granulares de base para caminos o carreteras, realizadas con áridos machacados, total o parcialmente. Su ejecución incluye las siguientes operaciones:





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Aportación del material
- Extensión y humectación si procede
- Compactación de cada tongada
- Refino de la superficie de la última tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas y se procederá a la compactación.

Para la realización de esta unidad de obra se tomarán las siguientes medidas preventivas:

El personal que maneje la maquinaria estará en posesión del Carnet de Conducir correspondiente. Los trabajadores habrán sido formados e informados en su manejo de forma segura.

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.

Los accesos desde la carretera se señalizarán según la instrucción 8.3 I.C.

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. Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.

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. 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. Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la cama completamente bajada.

Las cabinas de los dúmper 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 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 prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

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).





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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

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.

6.4.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Organización del tráfico de maquinaria en el tajo	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Peón ordinario	Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra	Botas de seguridad para todo el personal (impermeables si fuese necesario)
Peón señalista	Riego de todos los caminos con polvo.	Mascarillas antipolvo
Camión bañera	Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra	Faja antivibratoria para maquinistas
Motoniveladora	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de seguridad
Rodillo vibratorio	Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones	Mono de trabajo
Camión cisterna	Accesos a la explanación debidamente acondicionados	

6.4.2 Extensión de riegos asfálticos

6.4.2.1 Proceso constructivo

Antes de realizarse el extendido del aglomerado, se lleva a cabo el riego de la superficie a aglomerar, para facilitar el agarre de la capa bituminosa. Sobre material granular, se procede a la extensión de riego de imprimación.

Sin embargo, en las zonas en las que se extiende riego sobre el aglomerado existente o sobre capas bituminosa, el riego será de adherencia.

Previamente al extendido de los riegos asfálticos se deberá limpiar correctamente la superficie sobre la que se extenderá el riego. Para limpiar la superficie a imprimar, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie. El extendido de los riegos asfálticos se realiza mediante la utilización de un camión bituminador equipado con lanza.

6.4.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Elevada

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos y colisiones
- Golpes, cortes y heridas
- Afecciones a vías en servicio





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Atrapamientos y aplastamientos
- Inhalación de sustancias nocivas
- Polvaredas
- Quemaduras
- Ruido

6.4.2.3 Medidas preventivas

Consiste en el extendido de riegos de imprimación, adherencia, curado y tratamientos superficiales. Para una segura realización de la presente actividad se tomarán las medidas que a continuación se enumeran:

- Los accesos desde la carretera se señalizarán según la instrucción 8.3 I.C. y se respetarán las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad durante el trabajo.
- El personal que maneje la maquinaria estará en posesión del Carnet de conducir correspondiente. Los trabajadores habrán sido formados e informados en su manejo de forma segura.
- En caso de que se trabaje en calzadas con el tráfico abierto se extremarán las precauciones por el riesgo de atropellos. En caso de ser necesaria su presencia, se dispondrá de señalistas. Además, se detendrá el vehículo si se ven trabajadores o maquinaria en el recorrido que se va a realizar.
- Se colocará vallado o balizas al borde de los arcenes y taludes que indiquen su presencia y adviertan del peligro de vuelco.
- El maquinista verá en todo momento la referencia del borde de la calzada y maniobrará sin brusquedades. El desplazamiento de la extendedora será suave y continuo, controlando siempre la cercanía de trabajadores y de otros equipos para evitar choques, atropellos o aplastamientos.
- Asegurarse de que no hay nadie cuando accionemos las partes móviles de la máquina: compuertas de la tolva, regla y sus diferentes elementos, tren de rodamiento, etc. con el fin de evitar atrapamientos o aplastamientos.
- Un operario controlará las labores de descarga del material en la tolva, haciendo especial atención a las maniobras de aproximación a las maniobras de aproximación, acoplamiento, basculación y apertura de la trampilla del camión.
- No fumar ni hacer llama junto al depósito de combustible, la cisterna ni las baterías.
- Hacer mediciones "in situ" de los humos y nieblas y conforme a ello, proporcionar protección adecuada al tipo de materiales si fuera necesario. Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la maquinaria, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, se limpiará con un detergente neutro tipo gel líquido, etc.
- La cabina de la máquina deberá ir provista de un extintor de polvo polivalente.
- Se tratará que los terrenos por los que deba transitar sean lo más regulares posibles, circulando a velocidades lentas.
- Hacer una vigilancia de la salud periódica y específica a los operadores de maquinaria y trabajadores con asfalto.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.4.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Barandillas de la maquinaria	Botas de seguridad con
		protección térmica para todo el
		personal
Peón ordinario	Bandas pintadas amarillas y negras en	Guantes protectores para todo el
	los laterales de la maquinaria de extendido	personal
Peón especialista	Extintores adecuados en la maquinaria	Peto reflectante para todo el
		personal
Peón señalista	Protecciones del tornillo sin fin	Mono de trabajo
Camión bituminador equip	Señales acústicas de marcha	Protección solar para todo el
	atrás en toda la maquinaria	personal que trabaje fuera de la
		cabina
	Señalistas en los puntos de cruce con	Mascarillas contra el polvo
	caminos o viales, tanto públicos	especialmente para el conductor
	como de la propia obra	de la barredora
	Agua potable	Gafas antiimpactos
		especialmente para el conductor
		de la barredora
	Señalización y carteles de "Peligro,	Cascos de seguridad para todo
	sustancias muy calientes" y de	el personal (maquinistas sólo
	"No tocar, alta temperatura"	al bajarse de la máquina)
		Protección contra el ruido

6.4.3 Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo

6.4.3.1 Proceso constructivo

En el tajo de aglomerado asfáltico se dan las siguientes fases:

- Extensión de riegos asfálticos previos a la extensión de las capas de aglomerado.
- Extendido de aglomerado, se usa mediante extendedora automotriz de tolva sobre la que descarga el material de los camiones.
- Compactación del aglomerado mediante rodillos vibratorios autopropulsados metálicos y compactador de neumáticos.

6.4.3.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Elevada

- Caídas al mismo nivel
- Golpes, cortes y heridas
- Atropellos y colisiones
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos y aplastamientos
- Inhalación de sustancias nocivas
- Polvaredas
- Ruido

6.4.3.3 Medidas preventivas

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





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

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 polvo y suciedad.

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 estudio de seguridad y salud.

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.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.4.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Barandillas de la maquinaria	Botas de seguridad con protección térmica para todo el personal
Oficial 1ª	Bandas pintadas amarillas y negras en los laterales de la maquinaria de extendido	Guantes protectores para todo el personal
Peón especialista	Extintores adecuados en la maquinaria	Peto reflectante para todo el persona
Peón señalista	Protecciones del tornillo sin fin	Mono de trabajo
Barredora	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Protección solar para todo el personal que trabaje fuera de la cabina
Camión bañera	Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra	Mascarillas contra el polvo especialmente para el conductor de la barredora
Extendedora automo aglomerado	Agua potable	Gafas antiimpactos especialmente para el conductor de la barredora
Compactador de neumátio	Señalización y carteles de "Peligro, sustancias muy calientes" y de "No tocar, alta temperatura"	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Rodillo vibratorio autopro	Protecciones en zona de riesgo o desniveles	Protección contra el ruido
Camión bituminador equip	Plataforma antideslizante en la extendedora	Faja antivibratoria para los maquinistas
		Chalecos reflectantes
		Protección contra el ruido

6.4.4 Ejecución de aceras

6.4.4.1 Proceso constructivo

Se ejecuta la acera extendiendo las capas granulares de la base mediante camiones basculantes. Posteriormente se vierte la solera de hormigón en masa mediante un camión hormigonera con la ayuda de una canaleta, sobre la que se extiende una capa de mortero. Posteriormente se colocan las baldosas sobre la superficie de mortero. Para ello, los operarios se ayudan de un mazo de goma o una maceta para golpear las baldosas hasta conseguir el nivel requerido. También se utilizan herramientas manuales o eléctricas como la sierra radial para cortar las baldosas. Además, se coloca el bordillo, previa ejecución de la zapata de hormigón sobre la que se apoyará.

6.4.4.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Atropellos
- Golpes, cortes y heridas
- Colisiones
- Afecciones a vías en servicio
- Atrapamientos y aplastamientos
- Salpicaduras de morteros o productos asfálticos a los ojos
- Polvaredas
- Ruido

6.4.4.3 Medidas preventivas

En la ejecución de aceras deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo plan de seguridad y salud:





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- El hormigón llegará al tajo en vehículo abierto y protegido con una cobertura contra la lluvia o el sol si el transporte dura más de 30 minutos o menos si las condiciones son más extremas.
- La descarga y la extensión del hormigón se realizará de modo que no perturbe la posición de los elementos ya presentados y será uniforme. La descarga se hará con una caída libre máxima de 1,5 m. La extensión se realizará manualmente mediante personal a pie de obra.
- El paquete de material, será izado del gancho del camión grúa mediante el auxilio de balancines. El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará con cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos, mientras un tercero guiará la maniobra.
- El material se acopiará en zona cercana a donde se vaya a trabajar, pero nunca invadiendo la zona de tránsito de vehículos.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la operación de descarga.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de estos camiones con los materiales.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para ello.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes de madera para que sean estables y así evitar su desplome.
- Se paralizará la labor de descarga de materiales bajo régimen de vientos superiores a 50 km/h.
- Si alguno de los paquetes empieza a girar sobre sí mismo, se les intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación de la pieza en movimiento.
- La zona de las obras permanecerá limpia de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.
- En la manipulación manual de cargas se seguirán las siguientes indicaciones
- No levantar más de carga que admita la capacidad de cada individuo. No se deberá exceder de los 25 Kg.
- Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar
- Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha no necesariamente vertical.
- Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
- Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
- Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
- Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.
 - Asimismo, se facilitará una faja lumbar a todo el que la solicite y cuando sea necesario se realizarán los esfuerzos entre más de un operario.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.4.4.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial 1ª	Señalización normalizada	Fajas contra los sobreesfuerzos
Peón especialista	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Guantes de loneta impermeabilizada
Camión bomba	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja	Guantes de plástico o de PVC
Canaleta	Palastro de acero para paso de vehículos	Botas de seguridad
Compactador vibratorio de	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Ropa de trabajo de algodón y en su caso, chaleco reflectante
Herramientas manuales (manuales o eléctricas)		Mascarillas contra el polvo
Camiones		Gafas contra impactos

6.5 Drenaje

6.5.1 Colocación y montaje de tuberías

6.5.1.1 Proceso constructivo

Una vez realizada la excavación (para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, se realizará un taluzado de las paredes de las excavaciones, próximo o igual al talud natural), se procederá a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Los medios utilizados para la colocación de tuberías son los siguientes:

- Camiones para el transporte de los materiales
- En función del tamaño de los tubos, la colocación se podrá realizar bien mediante un camión grúa, para diámetros grandes, o mediante retroexcavadora o pala mixta para diámetros pequeños.
- Una vez colocados los tubos se llevará a cabo el arriñonamiento del mismo, dependiendo de la sección tipo establecida, este material podrá ser hormigón, material granular o tierras de la propia excavación o de préstamo.
- Una vez que la tubería esté arriñonada, se tapará por tongadas mediante retroexcavadora o pala mixta y se compactará mediante compactador vibratorio.

6.5.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes, cortes y heridas
- Desprendimiento de tierras.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Explosiones.
- Derivados de maquinaria, útiles, cuadros, etc., que utilizan o producen electricidad en la obra, por contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.

6.5.1.3 Medidas preventivas

Esta unidad de obra consiste en la colocación de las tuberías de cualquier material en el interior de las zanjas abiertas con anterioridad.

Se debe comprobar la existencia de otras conducciones subterráneas en la zona.

Antes de proceder a la colocación de la tubería se comprobará que el asiento estará ejecutado según se define en el Proyecto. 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 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. Se procederá a la colocación de los tubos en sentido ascendente, con las alineaciones y pendientes indicadas en los planos.

La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se comprobará que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.

Los esfuerzos de la carga deben ser soportados por el asiento del gancho y nunca por el pico. Ninguna fuerza externa debe deformar la abertura del gancho, en algunos casos, el simple balanceo puede producir estos esfuerzos.

Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente por algún motivo del tubo. Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas.

Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe hasta, para evitar una falsa maniobra del gruísta y que puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja. 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 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. El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.

Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. El plan de seguridad y salud 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.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, 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 los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente 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 preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos. 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 deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

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 pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

6.5.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Oficial 1ª	Contención de la zanja que permita la colocación de los tubos	Mascarillas contra el polvo
Peón especialista	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Botas de seguridad para todo el personal (impermeables si hay agua en el fondo para los peones)
Peón ordinario	Calzos adecuados para acopio de tubos, en caso necesario	Guantes de lona para los peones
Peón señalista	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja	Guantes de cuero
Compactador vibratorio de	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Chaleco reflectante
Camión grúa	Palastro de acero para paso de vehículos y máquinas	Traje de agua para los peones
Camiones	Cuerdas guía u otros útiles similares	Monos de trabajo
Pala mixta		Faja antivibratoria para los maquinistas
Retroexcavadora		
Rodillo vibratorio		



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



6.5.2 Arquetas y sumideros prefabricados

6.5.2.1 Proceso constructivo

Se realizará la excavación en zanja, y para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, se realizará un taluzado de las paredes de las excavaciones, próximo o igual al talud natural.

Se preparará la base sobre la que se asentará la arqueta o sumidero, mediante el extendido de una capa de hormigón de limpieza sobre la que se nivelará el fondo de la excavación.

Para el transporte del material se utilizará un camión.

Dependiendo del tamaño de la arqueta o sumidero la colocación se realizará manualmente o mediante un camión grúa.

Una vez dispuesto en su sitio, a la cota adecuada, se colocará la tapa o rejilla.

6.5.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, cortes y heridas
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis por contacto con cemento y otras sustancias.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

6.5.2.3 Medidas preventivas

Durante las ocupaciones en la calzada se colocarán señalización de tajo y señalistas cuando proceda. Se delimitará la zona de trabajo mediante la colocación de conos.

Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional una vez colocada en obra 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.

Se señalizarán las excavaciones mediante la utilización de cinta de balizar. Esta señalización estará hasta la colocación de la tapa definitiva.

Las arquetas o sumideros prefabricados se acopiarán en zona cercana a donde se vayan a colocar, pero nunca invadiendo la zona de tránsito de vehículos.

Antes de proceder al izado de las arquetas o sumideros prefabricados para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la operación de descarga.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome. Las arquetas o sumideros prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para ello.

El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.

El corte del material cerámico a golpe de maletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herirle los ojos. Para evitar este importante riesgo debe usar unas gafas contra proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso. Se utilizarán fajas ajustadas para combatir las posibles lumbalgias, además de levantar las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse. Se prohíbe acopiar material en torno a una arqueta o sumidero a distancia menor de 2 m. para evitar riesgos de caída de objetos al interior.

Los accesos y descensos a las arquetas se realizarán mediante escaleras firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.

6.5.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización móviles del	Cascos de seguridad para
	tajo	todo el personal (maquinistas sólo



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

		al bajarse de la máquina)
Oficial 1ª	Señalistas delante y detrás del tajo.	Mascarillas contra el polvo
Peón ordinario	Limpieza y alisamiento del terreno.	Botas de seguridad para todo
		el personal (impermeables si hay
		agua en el fondo para los peones)
Retroexcavadora sobre or	Barandillas perimetrales en el	Ropa reflectante para todo el
	acceso	personal
Bomba de achique	Escaleras de acceso sobresaliendo	Guantes de cuero
	al menos 1 m sobre los bordes	
Compactador vibratorio de	Pasos estables protegidos con	Chaleco reflectante
	barandilla rígida, listón intermedio y	
	rodapié.	
Grupo electrógeno	Balizamiento de separación de	Traje de agua para todo el
	cargas y acopios de los bordes de la	personal en días de lluvia
	zanja	
Camión hormigonera	Aviso acústico de retroceso y	Monos de trabajo
	rotativo luminoso en la máquina	
Camiones		Faja antivibratoria para los
		maquinistas

6.5.3 Arquetas y sumideros ejecutados in situ

6.5.3.1 Proceso constructivo

Se realizará la excavación en zanja, y para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, se realizará un taluzado de las paredes de las excavaciones, próximo o igual al talud natural. Se preparará la base sobre la que se verterá el hormigón de limpieza. Se encofrará, colocará la armadura, se hormigonará y se desencofrará, colocando la tapa o rejilla y trasdosando la arqueta posteriormente. Deberá formarse en el fondo de la base una cuña o mediacaña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo.

Medios para su ejecución: Brigada de encofradores y ferrallistas, camiones, camiones hormigonera y canaleta para vertido y bombas autopropulsadas de hormigón, retroexcavadora, compresores y vibradores.

6.5.3.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, cortes y heridas
- Sobreesfuerzos
- Dermatitis por contacto con cemento y otras sustancias.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

6.5.3.3 Medidas preventivas

Durante las ocupaciones en la calzada se colocarán señalización de tajo y señalistas cuando proceda. Se delimitará la zona de trabajo mediante la colocación de conos.

Se fuera necesario, se colocarán andamios y plataformas correctamente construidas durante la realización de arquetas de registro. 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.

Se señalizarán las excavaciones mediante la utilización de cinta de balizar. Esta señalización estará hasta la colocación de la tapa definitiva.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

El hormigón llegará al tajo en vehículo abierto y protegido con una cobertura contra la lluvia o el sol si el transporte dura más de 30 minutos o menos si las condiciones son más extremas.

La descarga y la extensión del hormigón se realizará de modo que no perturbe la posición de los elementos ya presentados y será uniforme. La descarga se hará con una caída libre máxima de 1,5 m. La extensión se realizará manualmente mediante personal a pie de obra.

Las maniobras de aproximación y vertido de hormigones en la tolva, estará dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia. El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.

El corte del material cerámico a golpe de maletín, paleta o llana, puede producir una proyección violenta de pequeños objetos o partículas que pueden herirle los ojos. Para evitar este importante riesgo debe usar unas gafas contra proyecciones, que puede tener colgadas al cuello hasta el momento de ser necesario su uso.

Se utilizarán fajas ajustadas para combatir las posibles lumbalgias, además de levantar las cargas flexionando las piernas y apoyándose realmente en ellas al izarse. Se prohíbe acopiar material en torno a una arqueta o sumidero a distancia menor de 2 m. para evitar riesgos de caída de objetos al interior. Los accesos y descensos a las arquetas se realizarán mediante escaleras firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.

6.5.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Señalistas delante y detrás del tajo.	Botas de seguridad para todo el personal (impermeables si fuese necesario)
Oficial 1ª	Limpieza y alisamiento del terreno	Faja antivibratoria para los maquinistas
Peón ordinario	Entibación de las paredes que lo requieran	Guantes protectores para todo el personal
Vibrador de hormigón	Barandillas perimetrales en el acceso	Ropa reflectante par todo el personal
Retroexcavadora sobre or	Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de extracción	Traje de agua para todo el personal en días de lluvia
Bomba de achique	Cuerda fiadora de posición del frente	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Grupo electrógeno	Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes	Mascarillas contra el polvo
Camión hormigonera	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Monos de trabajo
Camiones	Balizamiento de separación de cargas y bordes de la zanja	
	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	

6.5.4 Pocería y saneamiento

6.5.4.1 Proceso constructivo

Se realizará la excavación en zanja, y para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, se realizará un taluzado de las paredes de las excavaciones próximo o igual al talud natural.

Se preparará la base sobre la que se asentará el pozo (si es prefabricado) o sobre la que se verterá el hormigón de limpieza. Se encofrará, colocará la armadura, se hormigonará y se desencofrará, colocando la tapa o rejilla y trasdosando la arqueta posteriormente.

Deberá formarse en el fondo de la base una cuña o media caña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

masa HM-20, teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo.

La excavación para colocación de tuberías de saneamiento se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Una vez realizada la excavación de la zanja, se realiza la colocación de los tubos de saneamiento.

Por último, se rellenará la zanja hasta el nivel del terreno mediante la extensión y compactación de las distintas tongadas. Una vez colocados los tubos se realizarán los pozos de registro a los que van conectados. Los pozos de registro realizarán las siguientes funciones:

- Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
- Registro de canalización

Medios para su ejecución: Brigada de encofradores y ferrallistas, camiones, camiones hormigonera y canaleta para vertido, retroexcavadora y herramientas manuales (manuales o eléctricas).

6.5.4.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, cortes y heridas
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Dermatitis por contacto con cemento y otras sustancias.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

6.5.4.3 Medidas preventivas

El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutarán según lo establecido en el Proyecto. En los trabajos en redes de saneamiento o drenaje, 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 u 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 pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera. Durante las ocupaciones en la calzada se colocarán señalización de tajo y señalistas cuando proceda. Se delimitará la zona de trabajo mediante la colocación de conos.

Se señalizarán las excavaciones mediante la utilización de cinta de balizar. Esta señalización estará hasta la colocación de la tapa definitiva. Los huecos de pozos y arquetas permanecerán señalizados para evitar caídas.

Queda prohibido izar cargas por encima de los trabajadores y en su radio de acción. El riesgo de atrapamiento entre objetos por ajustes de tuberías y sellados con morteros debe evitarlo usando guantes y un ayudante en los trabajos que lo requieran.

Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a distancia menor de 2 m. para evitar riesgos de caída de objetos al interior. Los accesos y descensos a los pozos se realizarán mediante escaleras firmemente ancladas a os extremos superior e inferior.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.5.4.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Señalistas delante y detrás del tajo.	Botas de seguridad para todo el personal
Oficial 1ª	Limpieza y alisamiento del terreno	Faja antivibratoria para los maquinistas
Peón ordinario	Balizamiento y señalización móviles del tajo	Guantes protectores para todo el personal
Camión hormigonera	Barandillas perimetrales en el acceso	Ropa reflectante par todo el personal
Retroexcavadora sobre or	Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de extracción	Traje de agua para todo el personal en días de lluvia
Bomba de achique	Cuerda fiadora de posición del frente	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Grupo electrógeno	Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes	Mascarillas contra el polvo
Herramientas manuales o	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Monos de trabajo
Camiones	Balizamiento de separación de cargas y bordes de la zanja	
	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	

6.6 Señalización y balizamiento

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

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud 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**.

6.6.1.1 Retirada y reposición de elementos

6.6.1.1.1 Proceso constructivo

Esta unidad consiste en la retirada y posterior colocación de la señalización y balizamiento de la carretera. Para la retirada se realizará lo siguiente:

- Remoción de los elementos objeto de retirada, tomando las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños y no quedando nunca, al finalizar la jornada laboral ningún elemento inestable o peligroso.
- Retirada y transporte a vertedero o, en su caso, almacenamiento a disposición de la Administración en el lugar que indique el D.O. Una vez retirada 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





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

la parte de la calzada aislada al tráfico. Medios para su ejecución: una retroexcavadora con neumáticos, la cual depositará los materiales retirados en camiones, los cuales se encargarán del trasporte de los mismos a vertedero o lugar indicado por la D.O.

6.6.1.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Atropellos y colisiones.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.
- Polvaredas.
- Ruido.

6.6.1.1.3 Medidas preventivas

- Siempre 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.

Medidas de señalización obligatorias.

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. 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.

55





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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.

Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.6.1.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento o vallado del tajo	Botas de seguridad con puntera reforzada
Peón señalista	Señalización del personal que esté operando	Botas antideslizantes (en terreno seco)
Peón ordinario	En caso necesario, topes de seguridad en bordes en los que se posicionen camiones.	Botas antideslizantes (en terreno húmedo)
Retroexcavadora sobre ne	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de Iona
Camiones	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados	Guantes de cuero
	Riegos de los caminos de paso de vehículos para evitar polvaredas	Monos de trabajo
		Mascarillas contra el polvo
		Gafas antiproyección de partículas
		Faja antivibratoria para los
		maquinistas
		Protectores auditivos
		Calzado adecuado para conducción d

6.6.1.2 Corte de carril

6.6.1.2.1 Proceso constructivo

Un furgón se detendrá en el punto del arcén donde se han de colocar las primeras señales (antes se activa la señalización luminosa) y se coloca la señal del arcén derecho.

Cuando la intensidad del tráfico lo permita, se cruzarán los carriles para colocar la señal correspondiente en el arcén izquierdo o interior si es de calzadas separadas. Siempre que sea posible se trabajará protegidos desde dentro de la mediana, si existe.

Se iniciará la colocación de la cuña de cierre de carril Se cruzará la pista con cinco conos y un panel direccional, que son los que servirán para el inicio de la cuña. Posteriormente se colocarán los paneles direccionales y resto de conos de la cuña.

Uno de los operarios indicará a los usuarios que han de cambiar de carril.

Una vez completada la señalización de la zona habrá que sacar el furgón, el cual se habrá quedado estacionado lo suficientemente alejado como para poder entrar al carril rápido sin problemas. Para ello se deberá tener en cuenta la intensidad del tráfico.

Una vez acabada la obra se debe retirar toda la señalización.

La señalización se retira en orden inverso al de colocación. La cuña se retira una vez el furgón haya pasado al arcén derecho, siguiendo la misma secuencia que durante la colocación.

6.6.1.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Atropellos y colisiones.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
- Golpes, cortes y heridas.
- Polvaredas.
- Ruido.

6.6.1.2.3 Medidas preventivas

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



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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 en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

6.6.1.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento o vallado del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Peón señalista	Señalización del personal que esté operando	Peto reflectante
Peón ordinario	Señales luminosas adecuadas	Botas de seguridad
Camiones	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de cuero
	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados	Monos de trabajo
		Gafas antiproyección de partículas
		Protectores auditivos

6.6.1.3 Desvío de carril

6.6.1.3.1 Proceso constructivo

Un furgón se detendrá en el punto del arcén donde se han de colocar las primeras señales (antes se activa la señalización luminosa) y se coloca la señal del arcén derecho.

Se iniciará la colocación de la cuña de desvío de carril. Uno de los operarios indicará a los usuarios la desviación del

Una vez acabada la obra se debe retirar toda la señalización. La señalización se retira en orden inverso al de colocación. La cuña se retira una vez el furgón haya pasado al arcén derecho, siguiendo la misma secuencia que durante la colocación.

6.6.1.3.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Atropellos y colisiones.
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc. entre vehículos.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos.
- Golpes, cortes y heridas.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Polvaredas.
- Ruido.

6.6.1.3.3 Medidas preventivas

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

6.6.1.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento o vallado del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)		
Peón señalista	Señalización del personal que esté operando	Peto reflectante		
Peón ordinario	Señales luminosas adecuadas	Botas de seguridad		
Camiones	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de cuero		
	Accesos a explanación debidamente diseñados y acondicionados	Monos de trabajo		
_		Gafas antiproyección de partículas		
		Protectores auditivos		

6.6.2 Señalización horizontal

6.6.2.1 Proceso constructivo

Consiste en el pintado de la señalización horizontal a lo largo de la traza, una vez se ha terminado el extendido de las capas que forman el firme de la carretera y anterior al pintado de las marcas viales definitivas.

Previamente al pintado de las marcas viales, asegurará que la superficie está perfectamente limpia, sino es así se llevará a cabo el barrido de la misma.

Se marca la carretera para servir a la máquina de pintado de guía. Una vez marcada, la máquina avanza a lo largo de la carretera realizando las marcas viales.

Medios para su ejecución: Camiones, máquina pintabandas automotriz, marcador automotriz universal, barredora autopropulsada.

6.6.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos y colisiones
- Incendios
- Contacto con sustancias corrosivas
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, etc.)
- Los derivados de trabajos realizados en atmósferas nocivas
- Vuelcos de máquinas
- Quemaduras

6.6.2.3 Medidas preventivas

Para todos los trabajos de pintado 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 incendio.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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.

Pintura de marca lineal longitudinal

Premarcaje: Se realiza mediante pequeñas marcas en el pavimento de la carretera que servirán para el posterior pintado de la marca vial. El eje se premarca con cuerda, mientras que los laterales se premarcan directamente con la máquina pintabandas, partiendo del premarcaje ya existente en el eje.

Pintura de marcas viales longitudinales: Se diferencian en bandas en bordes, que delimitan el exterior de la calzada con el arcén, y bandas de eje o separación de carriles. En ambos casos puede ser de trazo continuo o discontinuo. La pintura puede ser termoplástica de aplicación en caliente de las marcas viales definitivas (camión nodriza con aplicadora) y alcídica o acrílica de las marcas viales provisionales (máquina pintabandas). El equipo estará formado como mínimo por cuatro operarios, un camión para el transporte de la máquina y de los materiales a aplicar y un furgón de apoyo que se encarga del transporte de la señalización y colocación a lo largo del tramo afectado, además de la máquina pintabandas y aplicadoras de pintura en caliente. 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. Estará 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

Pintura de marcas viales transversales e inscripciones

cualquier tipo de comida o bebida.

Esta actividad consiste en la pintura con compresor y pistola de las marcas viales transversales sencillas e inscripciones (símbolo en carriles, pasos de cebra y bandas de parada, pintado de rótulos, flechas de dirección...), una vez delimitada el área de trabajo con conos perimetrales. El equipo estará formado como mínimo por cuatro operarios, un camión para el transporte de la máquina y de los materiales a aplicar y un furgón de apoyo que se encarga del transporte de la señalización y colocación a lo largo del tramo afectado.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, etc. deberá realizarse exclusivamente hacia el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda la posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

Al descargar el material de un vehículo nunca se dejará ningún objeto depositado fuera de la zona de obras, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación. En los trabajos de pintura con pistola, el operario pintará a favor del viento y a una distancia de aproximadamente 5 cm del asfalto, para evitar salpicaduras en condiciones de viento adversas.

6.6.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Peto reflectante para todo el personal
Peón especialista	Señales luminosas adecuadas	Monos de trabajo
Peón señalista	Pintura previa a la apertura al tráfico provisional	Botas de seguridad para todo el personal
Maquina pintabandas	Área de pintura restringida y controlada por vigilantes de regulación de tráfico rodado	Guantes protectores para todo el personal
Marcador automotriz	Área señalizada con cono	
Barredora autopropulsada	Señalización del personal que esté operando	

6.6.3 Señalización vertical

6.6.3.1 Proceso constructivo

Consiste en la colocación de las señales y balizas a lo largo de la carretera. Primero se realiza la excavación donde irá colocada la base de la señal. Posteriormente se coloca la señal, se nivela y se hormigona la base. Medios para su





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

ejecución: Camiones para el transporte del material, retroexcavadora o pala mixta para la excavación del cimiento de la señal y camión hormigonera para la ejecución de la base.

6.6.3.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): orden de magnitud de la medición

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos y colisiones.
- Vibraciones.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Proyección de fragmentos y partículas.

6.6.3.3 Medidas preventivas

Se planificarán los trabajos para que el hoyo realizado quede abierto el menor tiempo posible. Durante ese tiempo se balizará mediante redondo hincado en el suelo y cinta bicolor el perímetro del mismo.

Se mantendrán las herramientas a utilizar guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos.

Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con líneas eléctricas, y solo cuando el riesgo no exista o haya desaparecido se continuará.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se procurará realizar con medios mecánicos toda aquella operación de manejo de cargas, elevación o transporte que por sus características ofrezcan mayores riesgos en caso de ser realizada de forma manual.

Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin.

No situarse bajo la vertical de la carga durante el manejo de cargas de manera mecánica.

Evitar permanecer en el radio de acción de la maquinaria.

La descarga y colocación de postes y la colocación de señales de realizará entre dos personas.

Previamente al izado de la carga por medios mecánicos se comprobará que los accesorios están en perfecto estado de utilización y acordes a la carga.

Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.

Se las herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados. Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopo y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.

Se aplicar los principios de la ergonomía relativos a la manipulación de cargas y materiales y las mediadas de prevención y protección resultantes de la Evaluación de Riesgos.

Se formará al personal sobre los riesgos inherentes a su actividad.

Se mantendrá limpia y libre de materiales las zonas de paso y puestos de trabajo.

6.6.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Señales luminosas en el camión portaseñales	Peto reflectante para todo el persona
Oficial 1ª		
Peón ordinario	Señales luminosas adecuadas	Monos de trabajo
Peón señalista	Balizamiento o vallado del tajo	Botas de seguridad para todo el personal
Retroexcavadora	Señalización del personal que esté operando	Guantes protectores para todo el personal



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Camión hormigonera	
Camión portaseñales	

6.7 Alumbrado e instalaciones

6.7.1 Montaje de báculos y luminarias

6.7.1.1 Proceso constructivo

En la colocación de los báculos o columnas se realizan las siguientes operaciones:

- Ejecución de la base del báculo.
- Colocación y aplomado del elemento de anclaje.
- Colocación y anclaje del báculo o columna a la base.
- Aplomado del báculo o columna

Una vez colocados los báculos, se procederá a la colocación de las luminarias

Todas las instalaciones irán provistas de reductor de flujo, en cualquiera de sus dos modalidades. La luminaria se colocará en su posición, sujetándola al báculo o columna, según el caso. Posteriormente, se colocará la lámpara o lámparas en el interior de la luminaria.

Cuando se trate de un proyector, éste podrá ir sujeto a un báculo o columna, o independiente. Al igual que con las luminarias, una vez colocado el proyector en su ubicación definitiva, se colocará la lámpara dentro del mismo.

Medios para su ejecución: Camiones, plataforma autopropulsada elevadora, grúa autopropulsada y herramientas manuales (manuales o eléctricas).

6.7.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en altura.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocuciones
- Incendios
- Quemaduras

6.7.1.3 Medidas preventivas

La colocación de los báculos y las luminarias se realizará con camión grúa.

Los trabajos de izado y colocación de los báculos se realizarán por personal cualificado y bajo la dirección de un Jefe de Equipo.

Se establecerá una estrecha vigilancia sobre el uso de todas las prendas de protección personal necesaria para eliminar riesgos, especialmente los arneses de seguridad. Todos los operarios que realicen trabajos en las inmediaciones de la calzada deberán ir provistos de chalecos reflectantes. En los trabajos en altura es perceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos con la necesaria resistencia.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción de una máquina, si no es necesario para el propio trabajo de la máquina. Al final de la jornada no se dejarán elementos en voladizo o en equilibrio inestable. Se delimitará la zona de actuación de cargas suspendidas. Estará prohibida la presencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

La suspensión de los báculos se realizará mediante eslingas adecuadas para soportar el peso de los mismos. Siempre que el izado de materiales, por el tamaño o la forma de estos, pueda ocasionar choques con otros elementos, se guiará la carga con cables o sogas de retención.

Igualmente, se prestará especial atención a que durante el izado no se acerque excesivamente a las líneas eléctricas aéreas. No se trabajará simultáneamente en dos niveles diferentes para prevenir las caídas de objetos de uno a otro nivel.

Al término de cada jornada de trabajo se dejará asegurado todo lo que ha sido montado durante el día, en previsión de que pudieran aparecer vientos peligrosos por la noche. Los elementos que vallan atornillados se dejarán con



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

todas las tuercas colocadas. Durante la presentación de piezas grandes se extremarán, por parte del gruísta, las precauciones para evitar movimientos bruscos o pendulares. Ante la presencia de vientos fuertes (superiores a 50/80 Km/h) se suspenderán los trabajos de todos aquellos elementos que ofrezcan gran superficie de contacto a la acción del viento. Las luminarias se conectarán sin que las llegue tensión. Mantener la zona de trabajo en adecuado estado de orden y limpieza.

6.7.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal excepto el gruísta
Oficial 1ª	Escaleras metálicas con calzos antideslizantes	Botas de seguridad contra riesgos mecánicos para todo el personal
Peón ordinario	Cuerdas guía u otros útiles similares	Mono de trabajo para todo el personal
Peón señalista	Señalización normalizada	Guantes protectores para todo el personal
Grúa autopropulsada	Aviso acústico de retroceso y rotativo Iuminoso en la máquina	Traje de agua para uso en días Iluviosos
Plataforma autopropulsad elevadora.		Arnés de seguridad en caso de trabajos de altura
Herramientas manuales (manuales o eléctricas)		

6.7.2 Canalización y arquetas de alumbrado

6.7.2.1 Proceso constructivo

En primer lugar, se excavará la zanja. Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos que van a alojar a los conductores. Por último, cubrirán los tubos con material granular u hormigón, y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno. Antes de colocar los tubos se ejecutarán las arquetas a las que van conectados. Las arquetas realizarán las siguientes funciones:

- Conexión entre el punto de luz y la canalización.
- Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
- Registro de canalización.

Medios para su ejecución: Camiones camión hormigonera, en caso que la canalización se refuerce con hormigón, retroexcavadora y herramientas manuales (manuales o eléctricas).

6.7.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas en profundidad.
- Golpes, cortes y heridas.
- Rotura de la canalización.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciones
- Incendios
- Quemaduras.
- Los derivados de sobrecarga en la instalación.

6.7.2.3 Medidas preventivas

Estos trabajos consisten en la ejecución de zanjas, colocación de las canalizaciones, ejecución de arquetas prefabricadas y demás registros necesarios para la instalación de la red de alumbrado. Se tomarán las siguientes medidas preventivas:

Todos los operarios que realicen trabajos en las inmediaciones de la calzada deberán ir provistos de chalecos reflectantes.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Uso obligatorio de botas de seguridad homologadas con refuerzo en puntera y suela.

Si fuera necesario se balizará la zona de trabajo.

Comprobación del piso o zona de trabajo. El lugar de trabajo se mantendrá lo más ordenado posible, acopiando correctamente los materiales y no dejando la herramienta tirada por el suelo. Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan causar daños a terceros (como pueden ser restos de embalajes, etc.).

Los materiales, equipos y/o herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite la caída de los mismos. No se trabajará nunca en la vertical de la carga izada, ni se circulará bajo la misma. Siempre existirá una persona responsable del izado que será la encargada de dirigir el mismo. En caso necesario se estrobará la carga para guiarla.

Se evitará que entren personas extrañas en la zona del izado.

Se comprobará que el estado de las eslingas sea el correcto, sin sufrir ningún deterioro.

Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, bien dentro de la cabina o bien alejado del radio de acción de máquina que efectúe la misma.

Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.

Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

Se dispondrán de zonas de carga y descarga y acopio de materiales y/o herramientas, evitándose en todo momento la acumulación o almacenamiento de los mismos en las zonas de paso. Observar un buen orden en el manejo de las herramientas, las cuales deberán ser las adecuadas a los trabajos a realizar, no utilizándose para otros propósitos distintos para las que fueron diseñadas.

Asimismo, para poder utilizar cualquier herramienta será necesario el conocimiento por parte del operario del manejo de la misma. Uso obligatorio de guantes de protección homologados de tipo mecánico, que a su vez permitan un tacto perfecto con las piezas. La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

Los responsables de la conducción de los vehículos deberán velar por el estricto cumplimiento del código de circulación. Asimismo, éstos serán objeto de revisión periódica para su correcto funcionamiento. A la hora de realizar la descarga el vehículo quedará totalmente inmovilizado: motor parado, freno de mano echado, en el caso de cargas y descargas en camiones se utilizarán calzos, gatos, etc., para dejar al camión totalmente bloqueado.

Ningún trabajador se dispondrá de tal forma que quede situado entre la carga a manipular y una superficie sólida.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En la manipulación manual de cargas se seguirán las siguientes indicaciones

- No levantar más de carga que admita la capacidad de cada individuo. No se deberá exceder de los 25 Kg.
- Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar
- Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha no necesariamente vertical.
- Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
- Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
- Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso. Asimismo, se facilitará una faja lumbar a todo el que la solicite y cuando sea necesario se realizarán los esfuerzos entre más de un operario.

6.7.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización móviles del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal
Oficial 1ª	Señalistas delante y detrás del tajo.	Botas de seguridad contra riesgos mecánicos para todo el personal
Peón ordinario	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié	Mono de trabajo para todo el personal
Peón señalista	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja	Guantes protectores para todo el personal
Retroexcavadora sobre or	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Traje de agua para uso en días Iluviosos
Grupo electrógeno.	Palastro de acero para paso de vehículos y máquinas	Chaleco reflectante
Camión hormigonera		Faja antivibratoria para los maquinistas
Camiones		

6.7.3 Línea de alumbrado

6.7.3.1 Proceso constructivo

El proceso constructivo dependerá si la línea es aérea o soterrada. En ambos casos las operaciones de montaje se realizarán con la línea desconectada.

Cuando la línea es aérea los operarios utilizarán una plataforma autopropulsada elevadora o grúa autopropulsada para alcanzar los puntos de conexión.

En caso de que la línea discurra soterrada, los trabajos consistirán en tirar el cableado mediante guía a través de las canalizaciones colocadas previamente para ello.

En ambos casos se utilizarán herramientas manuales (manuales o eléctricas).

6.7.3.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Cortes y golpes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocuciones.
- Incendios
- Quemaduras
- Los derivados de sobrecarga en la instalación

6.7.3.3 Medidas preventivas

El montaje será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos. La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla alimentados a 24 voltios.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica. Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.

Para evitar la conexión accidental a la red, de luminaria o proyectores el último cableado que se ejecutará será el que va a la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra. Las pruebas de funcionamiento de la instalación serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes. Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda:

"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

Antes de hacer entrar en servicio, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de acuerdo con el Reglamento Electrógeno de Baja Tensión. Se verificará el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos. Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o similares sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

Se ordenará prohibir tocar los conductores. La prohibición se indicará mediante carteles apropiados colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones de baja tensión. Cuando sea obligatorio el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.

Se señalizará el riesgo eléctrico, se delimitará la zona de trabajo y se tomarán las precauciones contenidas en la reglamentación vigente sobre riesgos eléctricos. Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

6.7.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal
Oficial 1ª	Cuerdas guía u otros útiles similares	Botas de seguridad contra riesgos mecánicos para todo el personal
Peón ordinario	Señalización normalizada	Mono de trabajo para todo el personal
Peón señalista	Balizamiento de separación de cargas y bordes de la zanja	Guantes protectores para todo el personal
Grúa autopropulsada	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Traje de agua para uso en días lluviosos
Plataforma autopropulsad	Señalistas delante y detrás del tajo.	Chaleco reflectante
Herramientas manuales eléctricas)	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Arnés de seguridad en caso de trabajos en altura

6.8 Cerramientos

6.8.1 Vallados con malla metálica

6.8.1.1 Proceso constructivo

Los cierres irán emplazados en los lugares indicados en el Proyecto o, en su defecto, donde indique el D.O. En primer lugar, se colocarán los postes, cimentados en hormigón o fábrica. Posteriormente se colocará la malla, sujetándola a los postes mediante los correspondientes accesorios. Medios para su ejecución: Camiones, camión hormigonera, retroexcavadora y herramientas manuales (manuales o eléctricas).



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.8.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Golpes, cortes y heridas.
- Proyecciones de fragmentos y partículas.
- Dermatitis.

6.8.1.3 Medidas preventivas

Cuando exista ocupación de la calzada, se colocará la señalización de tajo, y en las zonas de curvas se dispondrá de un señalista para la regulación del tráfico.

Durante el desarrollo de los trabajos se utilizarán guantes. Todos los operarios que realicen trabajos en las inmediaciones de la calzada deberán ir provistos de chalecos reflectantes. Ningún operario deberá sobrepasar los 25 Kg de peso en el manejo de los elementos, en caso contrario el manejo se deberá hacer entre dos operarios. El cable de acero galvanizado a utilizar estará recogido en rollos, y se recogerá y retirará una vez terminados los trabajos. Para realizar cortes en el cable de acero galvanizado se realizará mediante la utilización de herramientas manuales (manuales o eléctricas).

Se revisará que la herramienta a utilizar se encuentra en perfecto estado.

En la manipulación manual de cargas se seguirán las siguientes indicaciones:

- No levantar más de carga que admita la capacidad de cada individuo. No se deberá exceder de los 25 Kg.
- Abrir las piernas ligeramente y colocar los pies rodeando la carga a levantar
- Flexionar las piernas y mantener la espalda derecha no necesariamente vertical.
- Mantener la barbilla cerca del cuerpo. No estirar el cuello.
- Utilizar las palmas de las manos para agarrar fuertemente la carga procurando seguir el contorno de la carga.
- Situar los codos pegados al cuerpo y efectuar el levantamiento con la fuerza de la musculatura de los muslos, nunca con los de la espalda.
- Acercar el cuerpo a la carga para centralizar el peso.

Asimismo, se facilitará una faja lumbar a todo el que la solicite y cuando sea necesario se realizarán los esfuerzos entre más de un operario.

No trabajar durante mucho tiempo en posturas forzadas sin realizar descansos.

6.8.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido		
Oficial 1ª	Calzos y piezas de madera para acopio de tubos	Fajas contra los sobreesfuerzos		
Peón especialista	Pasarelas con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Guantes de loneta impermeabilizad		
Camión hormigonera	Escaleras metálicas con calzos antideslizantes	Guantes de plástico o de PVC		
Camiones	Palastro de acero para paso de vehículos y máquinas	Botas de seguridad		
	Cuerdas guía u otros útiles similares.	Ropa de trabajo de algodón y en su caso, chaleco reflectante		
	Señalización normalizada	Mascarillas contra el polvo		
	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Gafas contra impactos		





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.9 Servicios afectados

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

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas o pozos, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios.

Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones. Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el Plan de seguridad y salud.

6.9.1 Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones

6.9.1.1 Proceso constructivo

Todas las operaciones de montaje se realizarán con la línea desconectada.

Los operarios utilizarán una plataforma autopropulsada elevadora o grúa autopropulsada para alcanzar los puntos de conexión. Se utilizarán herramientas manuales (manuales o eléctricas).

6.9.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en altura.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes, cortes y heridas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Electrocuciones.
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

6.9.1.3 Medidas preventivas

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. 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





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

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

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

Un (kV) 1 DPEL-1 (cm) DPEL-2 (cm) DPROX-1 (cm) DPROX-2 (cm)	3 50 50 70 300	6 62 52 112 300	10 62 53 12 300	15 65 55 115 300	20 66 57 116 300	30 72 60 122 300	45 82 66 132 300	66 98 73 148 300	110 120 85 170 300	160 100 210 500
Un (kV) DPEL-1 (cm) DPEL-2 (cm) DPROX-1 (cm) DPROX-2 (cm)	132 180 110 330 500	220 260 160 410 500	380 390 250 540 700							

Donde:

Un Tensión nominal de la instalación (kV).

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

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

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

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

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

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:





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.
- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.
- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no
 pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir
 en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que
 limiten su movimiento.

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

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

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

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

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

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

- Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
- Demoliciones

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra.

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 plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

Aislamiento de los conductores de la línea

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

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, 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 válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

Instalar dispositivos de seguridad

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



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades. Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos. Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud. Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

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

Medidas de señalización y balizamiento

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

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

El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

Parque de ferralla

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

Bloqueos y barreras

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

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

Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

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

Caída de línea:

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión. No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:



***** ***** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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 e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea máquina suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

6.9.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal
Oficial 1ª	Cuerdas guía u otros útiles similares	Botas de seguridad contra riesgos mecánicos para todo el personal
Peón ordinario	Señalización normalizada	Mono de trabajo para todo el personal
Peón señalista	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Guantes de seguridad
Grúa autopropulsada	Señalistas delante y detrás del tajo	Traje de agua para uso en días Iluviosos
Plataforma autopropulsad	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Traje de agua para uso en días Iluviosos
Herramientas manuales eléctricas)		Arnés de seguridad en caso de trabajos en altura

6.9.2 Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica y telecomunicaciones

6.9.2.1 Proceso constructivo

En primer lugar, se excavarán las zanjas donde se ubicarán las canalizaciones. Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos que van a alojar a las líneas de energía eléctrica y telecomunicaciones. Por último, se cubrirán los tubos con material granular u hormigón, y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno. Antes de colocar los tubos se ejecutarán las arquetas a las que van conectados. Las arquetas realizarán las siguientes funciones:

- Conexión entre el punto de luz y la canalización.
- Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
- Registro de canalización.

Una vez ejecutadas las canalizaciones lo siguiente consistirá en tirar el cableado mediante guía a través de las canalizaciones colocadas previamente para ello.

Medios para su ejecución: Camiones camión hormigonera, en caso que la canalización se refuerce con hormigón, retroexcavadora o pala mixta y herramientas manuales (manuales o eléctricas).

6.9.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas en profundidad.



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Rotura de la canalización.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes, cortes y heridas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Electrocuciones.
- Incendios
- Quemaduras
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

6.9.2.3 Medidas preventivas

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Como se puede observar en los planos del Proyecto, existen canalizaciones eléctricas y de telecomunicaciones subterráneas en las inmediaciones de las obras. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean **conocidos perfectamente el trazado y profundidad** de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

6.9.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización móviles del	Cascos de seguridad para todo el
	tajo	personal



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Oficial 1ª	Cuerdas guía u otros útiles similares	Botas de seguridad contra riesgos mecánicos para todo el personal
Peón ordinario	Señalización normalizada	Mascarillas contra el polvo
Peón señalista	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Mono de trabajo para todo el personal
Retroexcavadora	Señalistas delante y detrás del tajo.	Guantes de seguridad
Pala Mixta.	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Traje de agua para uso en días Iluviosos
Camión hormigonera	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja	Arnés de seguridad en caso de trabajos de altura
Camión		
Rodillo vibratorio		
Herramientas manuales (manuales o eléctricas)		

6.9.3 Conducciones subterráneas de agua

6.9.3.1 Proceso constructivo

Primero se realizará la excavación de la zanja. Una vez realizada la excavación (para evitar el riesgo de desprendimientos y/o deslizamientos de tierras, se realizará un taluzado de las paredes de las excavaciones, próximo o igual al talud natural), se procederá a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos. En función del tamaño de los tubos, la colocación se podrá realizar bien mediante un camión grúa, para diámetros grandes, o mediante retroexcavadora o pala mixta para diámetros pequeños.

Por último, se rellenará la zanja con material granular u hormigón cubriendo la tubería y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación o préstamo, en función de la sección tipo establecida, hasta el nivel del terreno. Una vez colocados los tubos se realizarán los pozos de registro a los que van conectados. Los pozos de registro realizarán las siguientes funciones:

- Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
- Registro de canalización.

Medios para su ejecución: Camiones, camiones hormigonera, camión grúa retroexcavadora o pala mixta y herramientas manuales (manuales o eléctricas).

6.9.4.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas en profundidad.
- Rotura de la canalización.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.
- Inundaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.

6.9.4.3 Medidas preventivas

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, 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.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada 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 coordinador de seguridad y salud.
- 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 tal circunstancia, 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.

6.9.4.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal
Oficial 1ª	Cuerdas guía u otros útiles similares	Botas de seguridad contra riesgos mecánicos para todo el personal
Peón ordinario	Señalización normalizada	Mascarillas contra el polvo
Peón señalista	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Mono de trabajo para todo el personal
Retroexcavadora	Señalistas delante y detrás del tajo.	Guantes de seguridad
Pala Mixta.	Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.	Traje de agua para uso en días Iluviosos
Camión hormigonera	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja	Arnés de seguridad en caso de trabajos de altura
Camión	Contención de la zanja que permita la colocación de los tubos	
Rodillo vibratorio	Calzos adecuados para acopio de tu bos, en caso necesario	
Herramientas manuales eléctricas)		

6.10 Actividades diversas

6.10.1 Trabajos previos

No deberá iniciarse ningún trabajo en la obra sin la aprobación previa del Plan de Seguridad y Salud. Antes de iniciar cualquier tipo de trabajo en la obra, será requisito imprescindible que el contratista tenga concedidos los permisos, licencias y autorizaciones reglamentarias que sean pertinentes, tales como: colocación de vallas o cerramientos, señalizaciones, desvíos y cortes de tráfico peatonal y de vehículos, accesos, acopios, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se procederá a la realización de los trabajos para el suministro de energía eléctrica, agua potable y vertido de saneamiento.

Antes del inicio de cualquier trabajo en la obra, deberá realizarse las protecciones pertinentes, en su caso, contra actividades molestas, nocivas, insalubres o peligrosas que se lleven a cabo en el entorno próximo a la obra y que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

6.10.1.1 Cerramiento de la obra

6.10.1.1.1 Proceso constructivo

Deberá realizarse el vallado perimetral en los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo, evitando el paso de personas ajenas a la obra. Esta unidad se llevará a cabo mediante un camión para el transporte de las vallas perimetrales y un peón para su colocación.

Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.10.1.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Accidentes de tráfico
- Golpes, cortes y heridas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos y colisiones
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

6.10.1.1.3 Medidas preventivas

Se pondrá en tajos puntuales, concretamente en zonas con posibilidad de intromisión de terceras personas en zona de obras. Se cerrarán y señalizarán caminos por los que podrían acceder vehículos de terceros a la traza.

En primer lugar, será necesaria la colocación de un vallado perimetral en los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo, evitando el paso de personas ajenas a la obra.

Quedará a juicio del responsable de Seguridad y Salud de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación que en cada momento sea necesario.

La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

Deberá presentar como mínimo la señalización de: prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos, prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos, obligatoriedad del uso de casco en el recinto de la obra, prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra, cartel de obra.

El plan de seguridad y salud 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 100 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.

6.10.1.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial 1ª	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Fajas contra los sobreesfuerzos
Peón especialista	Señalización normalizada	Guantes de plástico o de PVC
Camiones		Botas de seguridad
		Ropa de trabajo de algodón y en su caso, chaleco reflectante
		Mascarillas contra el polvo
		Gafas contra impactos

6.10.1.2 Colocación de la caseta de obra

6.10.1.2.1 Proceso constructivo

Mediante la ayuda de un camión grúa se colocará la/s casetas de obra. Previamente se comprobará que la superficie donde se ubicará la caseta está perfectamente nivelada.

6.10.1.2.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Reducida

- Accidentes de tráfico
- Atrapamientos y aplastamientos
- Caída de objetos



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Atropellos y colisiones
- Golpes, cortes y heridas
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

6.10.1.2.3 Medidas preventivas

Se deberá disponer en la obra de vestuarios y aseos con una superficie estimada en unos 2,00 m² por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. En esta superficie se incluyen las taquillas, así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores. La altura mínima de estos locales será de 2,50 m. La zona de vestuario estará provista de una taquilla para cada trabajador con cerradura, asientos y perchas. La zona de servicios contará con inodoros en cabina individual, duchas en cabina individual, con agua caliente, lavabos, con espejo, jabón y agua caliente, jaboneras, portarrollos, toalleros y toallas. Se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato de ducha serán de 70x70 cm. Se dotará de 1 retrete por cada 25 trabajadores, 1 lavabo por cada retrete y 1 urinario por cada 25 trabajadores. Todas las unidades se refieren a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo. La comunicación entre casetas de servicios y los vestuarios deberá ser fácil.

6.10.1.2.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra	Cascos de seguridad
Oficial 1ª	Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra	Botas de seguridad para todo el personal
Peón especialista	Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria	Guantes de seguridad
Camiones	Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones	Botas de seguridad
Peón ordinario	Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja	Peto reflectante
Peón señalista		Mascarillas contra el polvo
		Gafas contra impactos

6.10.2 Topografía y replanteo

6.10.2.1.1 Proceso constructivo

Los trabajos de topografía y 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. Se llevan a cabo mediante un equipo de topografía especializado, formado generalmente por un topógrafo y dos peones, para dejar hitos y medidas referenciadas en el terreno.

Consiste en replantear la posición exacta de los puntos necesarios para obtener una correcta definición correcta de las obras, bien mediante un levantamiento topográfico, bien mediante distancias a puntos fijos existentes en las inmediaciones de las obras. Será realizada mediante un topógrafo con GPS o estación topográfica, o prismas dieléctricos tomando medidas respecto a los puntos de referencia existentes en las inmediaciones de las obras.

6.10.2.1.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Accidentes de tráfico
- Atrapamientos y aplastamientos
- Caída de objetos



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Atropellos y colisiones
- Golpes, cortes y heridas
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

6.10.2.1.3 Medidas preventivas

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.

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.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

6.10.2.1.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos con auriculares contra el ruido
Oficial 1ª	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Fajas contra los sobreesfuerzos
Topógrafo	Señalización normalizada	Guantes de plástico o de PVC
Estación topográfica		Botas de seguridad
Prismas dieléctricos		Ropa de trabajo de algodón y en su caso, chaleco reflectante
		Mascarillas contra el polvo
		Gafas contra impactos





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6.10.3 Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

6.10.3.1 Proceso constructivo

Esta unidad engloba todas las inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los distintos servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.).

6.10.3.2 Identificación de riesgos

Entidad (orden de magnitud): Media

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos y colisiones
- Golpes, cortes y heridas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ruido

6.10.3.3 Medidas preventivas

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 plan de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud:

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. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento 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.

6.10.3.4 Equipos y protecciones mínimas exigibles

Personal y equipos (ind) Protecciones colectivas

Protecciones individuales

Capataz	Balizamiento y señalización del tajo	Cascos de seguridad para todo el personal (maquinistas sólo al bajarse de la máquina)
Oficial 1ª	Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina	Mascarillas contra el polvo
Peón especialista	Señales luminosas adecuadas	Botas de seguridad
Peón ordinario	Señalización del personal que esté operando	Guantes de cuero
Peón señalista		Chaleco reflectante
		Traje de agua
		Monos de trabajo

7 Identificación de riesgos, medidas preventivas y protecciones relacionados con los equipos de trabajo, maquinaria, instalaciones y medios auxiliares





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.1 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 plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

7.1.1 Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día. Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada 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.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

7.1.2 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 metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.1.3 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.

Las revisiones y mantenimiento se realizarán en los locales oficiales, salvo que por imposibilidad manifiesta se preparen zonas específicas habilitadas para ello, incluso con el balizamiento que se pudiera precisar.

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 maquina, 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.

7.2 Maquinaria de movimiento de tierras

7.2.1 Palas cargadoras

7.2.1.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Desplome de taludes o de frentes de excavación
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

7.2.1.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud 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.

***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- 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.

7.2.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.2.1.4 Protecciones individuales

- Gafas antiprovecciones.
- Casco de seguridad, cuando se abandona la cabina.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Calzado para conducción

7.2.2 Motoniveladoras

7.2.2.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.2.2.2 Medidas preventivas

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 plan de seguridad y salud 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.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

7.2.2.2.1 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.

7.2.2.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.2.2.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad, cuando se abandona la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Tapones antirruido.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante, cuando se abandone la cabina.

7.2.3 Retroexcavadoras

7.2.3.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Desplome de taludes o de frentes de excavación



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

7.2.3.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, 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).

***** ***** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- 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.

7.2.3.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.2.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Casco de seguridad, cuando se abandona la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Tapones antirruido.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante, cuando se abandone la cabina.

7.2.4 Palas mixtas

7.2.4.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Desplome de taludes o de frentes de excavación
- Caída de la pala por pendientes.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido



***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.2.4.2 Medidas preventivas

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las palas mixtas que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las palas mixtas a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- 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 avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la pala mixta y el acceso de personas no autorizadas, 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.
- Deberán llevar una carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos con órganos móviles.
- El asiento deberá ser ergonómico y estar diseñado anatómicamente.
- Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
- Al circular cerca de una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades del camino, los baches y demás irregularidades al calcular las distancias.
- Toda máquina que cuente con gatos de estabilización los empleará para la ejecución de cualquier trabajo en el que la máquina permanezca estática.
- El peso del material cargado en la pala no debe superar el límite máximo de peso considerado de la seguridad para la máquina.
- No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe bajar o subir de la máquina en marcha.
- Al igual que todas las máquinas deben ir dotadas de un extintor.
- No bajar nunca las pendientes en punto muerto o con el motor parado.
- Mirar continuamente en la dirección de la marcha para evitar atropellos durante la marcha atrás.
- Fuera de servicio o durante los periodos de parada, la pala estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado con la llave extraída, el freno de estacionamiento aplicado y la batería desconectada.
- En las labores de mantenimiento debe apoyarse la cuchara, parar el motor y poner en servicio el freno de mano y bloqueo de la máquina.
- No se debe guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la máquina con el fin de evitar incendios.
- Asegurarse que la zona de apoyo sobre el terreno es lo suficientemente sólido para soportar con facilidad el peso de la carga de la máquina.
- No mover la máquina con la cuchara enterrada en el suelo ni tratar de excavar aprovechando la masa de la mixta.
- Nunca usar la cuchara como martillo (puede dañar la cuchara y también otras partes del equipo delantero.
- Evitar emplear la mixta como grúa.

7.2.4.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores



Wnión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.2.4.4 Protecciones individuales

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protector auditivo para picado con martillo.
- Calzado antideslizante.

7.2.5 Rodillos vibrantes

7.2.5.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Colisiones
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas y ruido

7.2.5.2 Medidas preventivas

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 plan de seguridad y salud:

- 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 antiruido 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 plan de seguridad y salud de la obra.

7.2.5.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra



***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.2.5.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

7.2.6 Pisones

7.2.6.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Golpes o aplastamientos
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Torceduras
- Ruido

7.2.6.2 Medidas preventivas

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 antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

7.2.6.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.2.6.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes.
- Fajas y cinturones antivibraciones

7.2.7 Camiones y dúmperes

7.2.7.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

7.2.7.2 Medidas preventivas

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 plan de seguridad y salud 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 lar 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 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.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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.



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros 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".

7.2.7.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.2.7.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Ropa de trabajo.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado para la conducción de camiones.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante.

7.2.8 Motovolquetes

7.2.8.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropellos y colisiones
- Derrame del material transportado
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

7.2.8.2 Medidas preventivas

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.

***** ***** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- 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 cerciorarse de 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 más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud 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.

7.2.8.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo para mejorar la visibilidad
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.2.8.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.



***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Chaleco reflectante.

7.3 Medios de hormigonado

7.3.1 Camión hormigonera

7.3.1.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máguina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

7.3.1.2 Medidas preventivas

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 20º.

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 metros 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).

7.3.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.3.1.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tares de mantenimiento).
- Chaleco reflectante.

7.3.2 Bomba autopropulsada de hormigón

7.3.2.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Proyecciones de hormigón bombeado
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco.

7.3.2.2 Medidas preventivas

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 coordinador de seguridad y salud 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.

7.3.2.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.3.2.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Botas de seguridad.
- Calzado para la conducción de caminos (calzado de calle).

7.3.3 Vibradores

7.3.3.1 Identificación de riesgos

- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

7.3.3.2 Medidas preventivas

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.

7.3.3.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de las conexiones eléctricas

7.3.3.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de agua.
- Gafas antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Guantes protectores.
- Faja para protección lumbar.

7.4 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

7.4.1 Extendedora de aglomerado asfáltico

7.4.1.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

7.4.1.2 Medidas preventivas

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.



***** * * * Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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".

7.4.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.4.1.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables

7.4.2 Camión bituminador con lanza

7.4.2.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamiento de las máquinas (terrenos embarrados).
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios.
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento)
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas).

7.4.2.2 Medidas preventivas

Se consideran en este apartado la ejecución de riesgo asfáltico de imprimación o adherencia que se ejecutan previos al extendido del aglomerado.

Pueden ser realizados mediante riego directamente de cuba o bien mediante extendido por personal a pie manejando, mangueras conectadas a cubas, para su extendido.

Antes de proceder a la extensión del ligante, se limpiará la superficie de polvo, suciedad, barro seco, etc. utilizando barredoras.

Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologados y, en perfecto estado de visibilidad.

Se evitará el contacto directo con la piel. Para ello las personas que se dediquen a los riegos asfálticos deben usar un equipo de protección adecuado, que incluya gafas, ropa y protectores faciales a fin de proteger los ojos y la cara.

Queda terminantemente prohibido fumar mientras se estén realizando los riegos asfálticos.

Deberá evitarse la presencia de personas en la zona de trabajo. Para ello se debe señalizar el recorrido de los vehículos y personal de a pie en el interior de la obra para evitar las interferencias.

No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas.

Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 metros de la zona de extendido de los riegos asfálticos. Se mantendrá una cuidadosa supervisión del aseo personal de los trabajadores.



***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

El camión cuba que contenga los líquidos asfálticos contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono. Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- Peligro sustancias calientes (Peligro, fuego).
- Rótulo: NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.

Durante la puesta en obra de los riesgos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.

En el caso en que se produjese alguna quemadura por contacto con el asfalto caliente debe enfriarse rápidamente la zona afectada con agua abundante fría. En caso de quemaduras extensas se las debe cubrir con paños esterilizados y transportar al accidentado inmediatamente al hospital.

No deben usarse disolventes para sacar el asfalto de la piel húmeda, se incrementaría la gravedad del daño ocasionado.

El regador no debe regar fuera de la zona marcada y señalizada del suelo que se pueda para evitar salpicaduras.

Cuando se cambie el betún, explicar al operador la relación de la temperatura viscosidad.

El nivel de aglomerado debe estar siempre por encima de los tubos de calentamiento. No dejar la máquina o vehículo en pendiente si no está parada y convenientemente calzada. Realizar las revisiones sobre las máquinas y registrarlas en el Libro de Mantenimiento.

Para subir o bajar del camión, se utilizarán los peldaños dispuestos para tal función y nunca por las llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros.

No realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitando las lesiones por proyección de objetos.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán fuera del radio de acción de la máquina. El camión cisterna estará dotado de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

7.4.2.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.4.2.4 Protecciones individuales

- Mascarilla.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero, (mantenimiento).

7.4.3 Compactador de neumáticos

7.4.3.1 Identificación de riesgos

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.4.3.2 Medidas preventivas

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.

7.4.3.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás.
- Señales luminosas adecuadas.
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación.
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie.
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones.
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra.
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados.
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra.

7.4.3.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Zapatos para conducción de vehículos.
- Guantes de cuero, (mantenimiento).

7.4.4 Rodillo vibrante autopropulsado

7.4.4.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

7.4.4.2 Medidas preventivas

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.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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.

7.4.4.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás.
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación.
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra.
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados.
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra.

7.4.4.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Casco de seguridad, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Zapatos para conducción de vehículos.
- Guantes de cuero, (mantenimiento).

7.4.5 Camión basculante

7.4.5.1 Identificación de riesgos

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra.
- Derrame del material transportado.
- Atropellos y colisiones.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Quemaduras
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas

7.4.5.2 Medidas preventivas

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.



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.4.5.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.4.5.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Ropa de trabajo.
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado para la conducción de camiones (calzado de calle).
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante.

7.4.6 Fresadora

7.4.6.1 Identificación de riesgos

- Atropellos y colisiones
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Polvaredas
- Ruido

7.4.6.2 Medidas preventivas

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 aiena.
- 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

7.4.6.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.4.6.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Protectores auditivos.
- Botas antideslizantes
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Zapatos para conducción de vehículos.
- Guantes de cuero, (mantenimiento).

7.5 Maquinaria de señalización y balizamiento

7.5.1 Máquina para el pintado de marcas viales

7.5.1.1 Identificación de riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Atropellos y/o colisiones
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

7.5.1.2 Medidas preventivas

Siempre que sea posible, utilizar pinturas con etiqueta ecológica o compuestas por productos menos perjudiciales que otros para la salud de los trabajadores.

Antes del inicio de los trabajos, el encargado comprobará que el encargado del vehículo que transporta la señalización vial, contiene las señales y conos previstos en el plano de este trabajo para esta actividad de obra. De la comprobación dejará constancia escrita haciendo constar el día y hora de la realización.

El trabajo que va a realizar, está sujeto al riesgo de atropello por vehículos. La seguridad aplicada se hace apoyada a la señalización vial prevista en el plano de este trabajo. Debe montar, cambiar de posición y mantener la señalización prevista para su seguridad. Para realizar este trabajo y con el objeto de estar siempre detectado por cualquier conductor, el operario debe ser dotado y utilizar, un chaleco reflectante, guantes y botas con señalización reflectante adherida.

El orden de marcha del conjunto de máquina y coches será el que se especifica a continuación:

- Panel móvil de señalización.
- Coche que abre la marcha e instala las señales.
- Máquina de pintar.
- Coche que arrastra el panel móvil de señalización de la actividad. El coche que abre la marcha, es el que recorre todo el tajo para luego retirar la señalización una vez seca la pintura, protegido siempre por el que arrastra el panel móvil de señalización. Procedimiento de instalación de la señalización:
- Ubicar el panel móvil.
- Ubicar el vehículo que transporta la señalización, seguido de la máquina.
- Comienza la máquina a pintar, mientras el panel móvil permanece parado en el lugar de partida.
- Inicia la marcha de manera lenta, el primer vehículo. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización.
- Comienza la máquina a pintar, mientras el panel móvil permanece parado en el lugar de partida.
- Seca la pintura, el coche retira los conos y hace avanzar el panel móvil.

Procedimiento para los trabajadores en su trabajo:

- Utilizar el equipo de protección reflectante.
- Caminar siempre en la posición que permita ver el tránsito de la carretera cuando se dirija a instalar o retirar la señalización.



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Cuando se retire la señalización caminar por el arcén o en el caso de pintura de medianas, por encima de las marcas pintadas.
- No se sobrecargue con demasiados conos a la vez, son pesados y pueden producirle lesiones en la espalda.
- Procedimiento para los trabajadores pintores:
- Utilizar el equipo de protección reflectante.
- Subir y bajar de la máquina por los lugares previstos para ello.
- Utilizar la mascarilla contra las emanaciones de la pintura.
- No salir de la máquina traspasando la línea de defensa que marca la señalización.
- Si debe bajar de la máquina, apártela al arcén.

7.5.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.5.1.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla de protección respiratoria.

7.6 Maquinaria y herramientas diversas

7.6.1 Camión grúa

7.6.1.1 Identificación de riesgos

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos y colisiones
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras

7.6.1.2 Medidas preventivas

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, 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 gruísta 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 metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.



***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- 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.

7.6.1.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.6.1.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante y chaleco de alta visibilidad.

7.6.2 Grúa móvil

7.6.2.1 Identificación de riesgos

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos y colisiones
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes y/o cortes
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Vibraciones

7.6.2.2 Medidas preventivas

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. 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.



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

7.6.2.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Rotativo luminoso en la máquina
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación
- Barandillas en escaleras de acceso o plataformas y zonas de tránsito a pie
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores
- Cabina de conducción espaciosa y con amplio campo de visión.
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Accesos a la obra debidamente diseñados y acondicionados
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra

7.6.2.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (si existe el riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza).
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables (mantenimiento).
- Botas de seguridad (si el caso lo requiere).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Zapatos para conducción viaria.

7.6.3 Compresores

7.6.3.1 Identificación de riesgos

- Incendios y explosiones
- Golpes y/o cortes
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos y aplastamientos
- Quemaduras
- Ruido

7.6.3.2 Medidas preventivas

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros 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

7.6.3.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.6.3.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Tapones antirruido.
- Ropa de trabajo adecuada.

7.6.4 Cortadora de pavimento

7.6.4.1 Identificación de riesgos

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ruido

7.6.4.2 Medidas preventivas

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.

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.

7.6.4.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.4.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.4.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica.
- Guantes de cuero.

7.6.5 Martillos neumáticos

7.6.5.1 Identificación de riesgos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes y/o cortes
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Reventones en mangueras o boquillas
- Ruido

7.6.5.2 Medidas preventivas

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.

7.6.5.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.5.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

7.6.6 Barredora

7.6.6.1 Identificación de riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropellos y colisiones.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Polvaredas.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura.

7.6.6.2 Medidas preventivas

Seguir todas las instrucciones que se den a los trabajadores para realizar el trabajo de forma segura. Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

El chasis tendrá las características adecuadas para alojar y transportar todos los elementos que en el mismo deban instalarse, sin que se sobrepase sus posibilidades de carga, siendo sus dimensiones las menores posibles para facilitar su maniobrabilidad.

Dispondrá de la máxima visibilidad tanto de la zona de circulación de la máquina, como de la zona de barrido, mediante ventana en el interior de la cabina que permita la visión de la tobera de aspiración y cepillos. No trabajará en pendientes excesivas.

El equipo se suministrará con la correspondiente luz giratoria homologada y bocina automática de retroceso.

Iluminación: Faros de trabajo en cepillos de barrido y trompa de aspiración.

No se admitirá ninguna máquina que haya sufrido modificaciones que afecten a la resistencia de la misma o a sus distintos órganos.

La máquina dispondrá de un extintor de 6 Kg., con soporte ubicado y fijado en el interior de la cabina, sin entorpecer el habitáculo para conductor y pasajero según reglamentación vigente.

Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto. La máquina solo puede ser ocupada por una persona. La maquinaria dedicada a estos trabajos estará en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.

Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.

Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.

Comprobar los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor. No poner en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.

Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

El operador deberá disponer de protectores auditivos y mascarilla con filtros antipolvo; no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legible y completas todas las indicaciones de seguridad y protección. Para quitar de la máquina objetos que queden enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.

Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.

En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales.

(Guantes de trabajo y gafas protectoras).

7.6.6.3 Protecciones colectivas

- Señales acústicas de marcha atrás
- Señales luminosas adecuadas
- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.6.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Protección auditiva
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección

7.6.7 Sierra circular de mesa

7.6.7.1 Identificación de riesgos

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Proyección de partículas
- Golpes, cortes y heridas
- Incendios
- Ruido

7.6.7.2 Medidas preventivas

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

7.6.7.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado

7.6.7.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica (corte de tablones).
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

7.6.8 Pistola fijaclavos

7.6.8.1 Identificación de riesgos

- 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

7.6.8.2 Medidas preventivas

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.

7.6.8.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado

7.6.8.4 Protecciones individuales

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

7.6.9 Bombas de achique

7.6.9.1 Identificación de riesgos

- Atrapamiento
- Caídas
- Rotura de la manguera de presión
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos
- Incendios y explosiones
- Golpes, cortes y heridas
- Proyección de partículas
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

7.6.9.2 Medidas preventivas

Los equipos a utilizar únicamente deben ser empleados por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada, por lo que si carece de estos requisitos comuníquelo a su superior.

Si se trata de equipos de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicitará las instrucciones pertinentes.

Se seguirán todas las instrucciones que se le den para realizar su trabajo de forma segura. Cuidar los equipos de protección individual que se le entreguen. En caso de pérdida o deterioro comuníquelo.

Si detecta una situación que cree es de riesgo grave e inmediato, para cualquier operador, se deberá comunicar inmediatamente al encargado.

Se mantendrá el orden y limpieza en la obra y se utilizará la zona de tránsito y de acceso que se le indiquen. No conectar la bomba si observa cualquier anomalía (cortes, rozaduras, etc.) y desconectar de la corriente, cuando presente síntomas de rozamientos internos, atascos, funcionamientos intermitentes y/o calentamiento.

Comprobar que el sentido de rotación del motor de la bomba es el correcto.

Desconectar siempre la bomba de la corriente eléctrica, antes de hacerle cualquier operación de mantenimiento, revisión o reparación.

Conectar siempre la bomba a un cuadro eléctrico que disponga de protecciones normalizadas.

No extraer la bomba del agua, tirando del cable eléctrico.

En caso de bombas sumergibles no dejar la bomba funcionando fuera del agua.

Se comprobará que la tensión en la red corresponde a lo indicado en la placa de la bomba.

No dejar que la bomba se entierre en arena o arcilla. Se apoyará sobre una base sólida o se dejará suspendida a cierta distancia del fondo, sujetándola con una cuerda fuerte o con una cadena. No emplear la bomba en ambientes con riesgo de incendio o explosión, ni para el bombeo de líquidos inflamables.

7.6.9.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Comprobación de la estabilidad de la maquinaria
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.9.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

7.6.10 Sierra radial

7.6.10.1 Identificación de riesgos

- Proyección de partículas
- Cortes y fracturas por rotura del disco y proyección del mismo sobre el
- operario.
- Golpes, cortes y heridas.
- Caída de objetos.
- Inhalación de polvo.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Atrapamientos.
- Ruido.

7.6.10.2 Medidas preventivas

Esta máquina será utilizada por personal autorizado. Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Seguir las instrucciones del fabricante. Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.

No se puede tocar el disco tras la operación de corte.

Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

Los discos de corte han de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.

El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad. El interruptor debe ser de forma que al dejarlo de presionar queda la máquina desconectada.

Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente. Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

No intentar reparar el radial ni intentar su desmontaje. Sólo se hará por personal especializado. La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica. No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.

No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.

Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados. Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Se ha de utilizar siempre una capucha de protección y el diámetro del disco ha de adecuarse a las características técnicas de la máquina.

Cortar siempre sin forzar el disco ya que podría romperse y saltar.

Comprobar el estado del cable y de la clavija de conexión; rechazar el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, se evitarán contactos con la energía eléctrica.

En caso de utilizarse para cortar madera, ésta estará desprovista de clavos.

Trabajar con el disco abrasivo, preferentemente en húmedo o con instalación de extracción de polvo. Utilizar, si es preciso, prendas de protección personal (adaptador facial y filtro mecánico).

Para el uso de la cortadora de disco será obligatorio el uso de gafas de protección además de mascarilla antipolvo sí es necesario

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

7.6.10.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Señalización de la zona de trabajo

7.6.10.4 Protecciones individuales

- Mascarilla antipolvo.
- Ropa de trabajo apropiada.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Casco de polietileno.
- Gafas contra impactos.

7.6.11 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

7.6.11.1 Identificación de riesgos

- Explosiones
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

7.6.11.2 Medidas preventivas

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 45º. 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.

7.6.11.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones Comprobación de los elementos de resguardo
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.11.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad de sujeción y caída (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

7.6.12 Soldadura eléctrica

7.6.12.1 Identificación de riesgos

- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Riesgos por impericia
- Contacto con la energía eléctrica.
- Golpes, cortes y heridas.

7.6.12.2 Medidas preventivas

Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensión superior a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.

Las operaciones de soldadura en condiciones normales no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los trabajos de soldadura se realizarán con las prendas de protección personal necesarias: gafas y pantalla, guantes, mandil, polainas, etc.

El taller de soldadura (taller mecánico) tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.

Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.

El descascarillado de los cordones de soldadura se realizará con protección ocular.

El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas

7.6.12.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.12.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Arnés de seguridad de sujeción y caída (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

7.6.13 Hormigonera eléctrica o de gasolina

7.6.13.1 Identificación de riesgos

- Atrapamientos
- Contacto con la energía eléctrica
- Sobre esfuerzos
- Golpes, cortes y heridas
- Ruido ambiental
- Contacto con la energía eléctrica.
- Incendios o explosiones en el caso de repostaje de hormigoneras diesel.



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.6.13.2 Medidas preventivas

Las hormigoneras se ubicarán en los lugares señalados, alejadas de tomas con riesgo de caídas de altura, zonas de batido de cargas, etc.

La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de señalización. Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.

Las hormigoneras no se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general) del borde de excavación (zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.

Las hormigoneras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión, correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.

Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobre esfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

Las operaciones de limpieza se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.

7.6.13.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los elementos de conexión se encuentran en perfecto estado
- Comprobación de la estabilidad de la maquinaria
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.13.4 Protecciones individuales

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

7.6.14 Grupos electrógenos

7.6.14.1 Identificación de riesgos

- Atrapamientos.
- Aplastamientos de articulaciones
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Golpes o cortes.
- Incendios o explosiones.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Ruido ambiental.
- Vibraciones.
- Inhalación de gases tóxicos
- Exposición a contaminantes químicos.

7.6.14.2 Medidas preventivas





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Este tipo de maquinaria es de uso común en toda tipología de trabajos de construcción en los que sea necesario disponer de un generador eléctrico que proporcione alimentación a las máquinas que así lo precise.

Los aparatos de control con que va dotado un grupo electrógeno serán los siguientes:

- Interruptor general de corte omnipolar o automático general.
- Interruptor general diferencial de 300 mA. de sensibilidad, instantáneo o selectivo.
- Amperímetros, para comprobar el consumo total de la instalación eléctrica que alimenta, y así no sobrepasar la potencia nominal del alternador.
- Frecuencímetro, para controlar la frecuencia de la red: 50 Hz.
- Interruptor automático de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la red que alimenta, con el suficiente poder de corte en KA, que limita la potencia del generador.
- Voltímetro, para poder regular la tensión de salida de la instalación eléctrica de B.T., a las tensiones usuales de 220/380 V.

Se comprobará que el grupo electrógeno cuente con las protecciones eléctricas suficientes (magnetotérmicos y diferenciales).

Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA. de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo. Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo y seguir las instrucciones del fabricante.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

En grupo electrógeno obligatoriamente estará conectado a tierra, dependiendo del sistema de conexión del grupo a la red eléctrica.

Se revisará la colocación a tierra del equipo, mediante pica y cable amarillo-verde unido a la carcasa del equipo. Está totalmente prohibido "puentear" los interruptores.

Se señalizarán los riesgos eléctricos de los equipos y la necesidad (si procede) de efectuar la conexión a tierra.

El grupo electrógeno tendrá colocadas todas las carcasas de protección de las partes móviles, para evitar riesgos de golpes y atrapamientos.

Se debe revisar periódicamente por personal especializado, dejando constancia escrita de las revisiones. No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.

En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar. Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo. Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado.

Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste. Verificar las fugas de combustibles, aceite o refrigerante que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos, roturas de mangueras o tubos del grupo.

Vigilar que no se produzca ninguna pérdida de combustibles debido a que existe el riesgo de incendio al ponerse en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.

El grupo se encontrará correctamente calzado y nivelado, con las ruedas en buen estado y la lanza de arrastre en posición horizontal. Durante la manipulación del grupo, se asegurarán todas las piezas sueltas y para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.

Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1000 voltios como mínimo y sin tramos defectuosos. Los cuadros eléctricos serán, de tipo intemperie, con puerta y cierre de seguridad. Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras como protección adicional.

No abrir los armarios eléctricos, alojamientos, ni cualquier otro componente mientras está bajo tensión. Si es inevitable, esta operación la realizará un electricista cualificado con herramientas apropiadas.

Los generadores no trabajarán con las tapas de los bornes descubiertos. Antes de comenzar cualquier trabajo de reparación, se tomarán las medidas necesarias para impedir la puesta en marcha imprevista del equipo. No poner en funcionamiento el grupo en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior, debido a que la emisión de gases es muy nociva. Si no es posible se dispondrá de un sistema de ventilación adecuado. Evitar el contacto con las partes calientes de la máquina. No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas; los gases desprendidos por la misma son explosivos.

7.6.14.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo



A **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Comprobación de que los bornes de conexión se encuentran en perfecto estado
- Comprobación de la estabilidad de la maquinaria
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.14.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Herramientas manuales con protección para la electricidad.
- Protectores auditivos.

7.6.15 Taladro portátil

7.6.15.1 Identificación de riesgos

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

7.6.15.2 Medidas preventivas

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.

7.6.15.3 Protecciones individuales

- Casco de seguridad, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Mascarilla.
- Botas de seguridad.

7.6.16 Herramientas manuales

7.6.16.1 Identificación de riesgos

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

7.6.16.2 Medidas preventivas

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, 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.

7.6.16.3 Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.

Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.6.17 Herramientas eléctricas

7.6.17.1 Identificación de riesgos

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Quemaduras
- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

7.6.17.2 Medidas preventivas

Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable. Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.

Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo. La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

El conexionado eléctrico se hará a base de enchufe mediante clavija, nunca directamente con el cableado al desnudo. Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.

7.6.17.3 Protecciones colectivas

- Comprobación de que la maquinaria ha pasado correctamente sus correspondientes revisiones
- Comprobación de los elementos de resguardo
- Comprobación de que los elementos de conexión se encuentran en perfecto estado
- Señalización de la zona de trabajo

7.6.17.4 Protecciones individuales

- Casco de seguridad, (siempre que exista la posibilidad de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Mascarilla autofiltrante (si fuera necesario).

7.7 Acopios y almacenamientos

7.7.1 Acopio de tierras y áridos

7.7.1.1 Identificación de riesgos

- 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

7.7.1.2 Medidas preventivas

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- 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.
- 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.



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

 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.

7.7.1.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de zona de acopios
- Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra
- Riegos con cuba de todos los caminos con polvo
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maguinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Topes de seguridad en los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones
- Accesos a la explanación debidamente acondicionados

7.7.1.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Tapones antirruido.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante.

7.7.2 Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

7.7.2.1 Identificación de riesgos

- 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
- Torceduras

7.7.2.2 Medidas preventivas

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.

7.7.2.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de zona de acopios
- Calzos adecuados para acopio de tubos, en caso necesario
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Accesos a la zona de acopios debidamente acondicionados
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Cuerdas guía u otros útiles similares

7.7.2.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

7.7.3 Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

7.7.3.1 Identificación de riesgos

- 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

7.7.3.2 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 existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos tendrán que 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.

7.7.3.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización de zona de almacenamiento
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Colocación de barandillas en plataformas a distinta altura
- Accesos a la zona de acopios debidamente acondicionados
- Cuerdas guía u otros útiles similares

7.7.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla de seguridad.
- Chaleco reflectante.

7.8 Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven como apoyo de múltiples actividades, o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se disponen para la ejecución de un tajo nocturno, o bien para dar servicios a las casetas y equipos de obra.

7.8.1 Instalaciones eléctricas provisionales de obra

7.8.1.1 Identificación de riesgos

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

7.8.1.2 Medidas preventivas

El plan de seguridad y salud 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



***** ***** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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.
- 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.

7.8.1.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.
- Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de excavación
- Cuerda fiadora de posición del frente
- Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes de las zanjas
- Portátiles contra las deflagraciones
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina
- Señalización normalizada

7.8.1.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

7.8.2 Abastecimiento de la caseta de obra

7.8.2.1 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas en profundidad.
- Rotura de la canalización.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.
- Inundaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

7.8.2.2 Medidas preventivas

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

Se acometerá en los puntos disponibles a pie del lugar de trabajo, independiente de la cometida existente. Dependiendo del lugar de ubicación de las instalaciones de higiene y bienestar definido a juicio del Contratista, las casetas se podrán acometer a la red general o mediante equipos autónomos y depósitos (generadores y depósitos de agua sanitaria).

En casos de roturas o fugas en la canalización existente, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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. La acometida de abastecimiento a la red general de la caseta de obra consistirá en:

- Excavación en zanja para la colocación de la tubería.
- Replanteo y trazado de la tubería en planta.
- Colocación de la tubería, en el fondo de excavación previamente nivelado.
- Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal.
- Reposición del pavimento
- Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje.

Por lo tanto, las medidas preventivas a disponer son las indicadas anteriormente para la realización de estos trabajos.

7.8.2.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Cuerdas guía u otros útiles similares
- Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.
- Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de excavación
- Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes de las zanjas
- Portátiles contra las deflagraciones
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Contención de la zanja que permita la colocación de los tubos
- Calzos adecuados para acopio de tubos, en caso necesario
- Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina
- Señalización normalizada

7.8.2.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

7.8.3 Saneamiento de la caseta de obra

7.8.3.1 Identificación de riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas en profundidad.
- Rotura de la canalización.
- Golpes, cortes y heridas.
- Sobreesfuerzos.
- Inundaciones.
- Corrimientos de tierras.
- Riesgo por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

7.8.3.2 Medidas preventivas

La acometida de saneamiento de la caseta de obra a la red general se ejecutará según lo establecido en el Proyecto. 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 u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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.

La acometida de saneamiento a la red general de la caseta de obra consistirá en:

- Excavación en zanja para la colocación de la tubería.
- Replanteo y trazado de la tubería en planta.
- Colocación de la tubería, en el fondo de excavación previamente nivelado.
- Conexión a la red general municipal.
- Reposición del pavimento

Por lo tanto, las medidas preventivas a disponer son las indicadas anteriormente para la realización de estos trabajos.

7.8.3.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Cuerdas guía u otros útiles similares
- Pasos estables protegidos con barandilla rígida, listón intermedio y rodapié.
- Entablado contra los deslizamientos alrededor de la zona de excavación
- Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m sobre los bordes de las zanjas
- Portátiles contra las deflagraciones
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja
- Contención de la zanja que permita la colocación de los tubos
- Calzos adecuados para acopio de tubos, en caso necesario
- Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la máquina
- Señalización normalizada

7.8.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

7.9 Medios auxiliares

7.9.1 Plataformas de trabajo

7.9.1.1 Identificación de riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Golpes, cortes y heridas

7.9.1.2 Medidas preventivas

El plan de seguridad y salud 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:

- La plataforma estará equipada con barandillas o cualquier otra estructura en todo su perímetro a una altura mínima de 0,90 m. y dispondrá de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas de acuerdo con el RD 486/1997 sobre lugares de trabajo. La barandilla debe tener una resistencia a fuerzas específicas de 500 N por personas aplicadas en los puntos y en la dirección más desfavorable, sin producir una deformación permanente.
- Tendrá una puerta de acceso o en su defecto elementos movibles que no deben abrirse hacia el exterior. Deben estar concebidos para cerrarse y bloquearse automáticamente o que impidan todo movimiento de la

***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

plataforma mientras no estén en posición cerrada y bloqueada. Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

- El suelo, incluyendo toda trampilla, debe ser antideslizante y permitir la salida del agua. Las aberturas deben estar dimensionadas para impedir el paso de una esfera de 15 mm. de diámetro.
- Las trampillas deben estar fijadas de forma segura con el fin de evitar toda apertura intempestiva. No deben poder abrirse hacia abajo o lateralmente.
- Los andamios se suspenderán, estarán agarrados, a vigas de acero "doble T" que deben estar bien ancladas para sostenerlo. Pueden asegurarse a la estructura del edificio por bulones o planchuelas de anclaje, apretadas y aseguradas por arandelas y tuercas, o con otros dispositivos equivalentes.
- Si no se fija en la estructura, es necesario usar contrapesos, para que el andamio no se caiga ni se voltee (con un coeficiente de seguridad mayor de 3).
- Estos contrapesos no pueden zafarse ni romperse porque la ménsula se desprendería. Por eso no deben usarse bolsas de arena o tanques, y sí piezas de hormigón correctamente colocadas y sujetas entre sí para evitar que se salgan de su sitio.
- El cálculo del sistema de contrapesos deberá hacerlo un técnico autorizado y este informe deberá estar en la obra.
- También deberán tener un aval técnico otros sistemas de sostén que se usen, teniendo en cuenta las especificaciones necesarias para su colocación.
- 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.

7.9.1.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Barandillas perimetrales
- Redes de protección
- Arriostramiento horizontal y vertical
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria

7.9.1.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos

7.9.2 Escaleras de mano

7.9.2.1 Identificación de riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Vuelco lateral.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Rotura por defectos ocultos.

7.9.2.2 Medidas preventivas

Las escaleras de mano de madera, tendrá los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos, los peldaños estarán ensamblados, estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para no ocultar los posibles defectos y se guardarán a cubierto.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Las escaleras metálicas estarán protegidas de las agresiones de intemperie (pintadas con pinturas antioxidación o aluminio anodizado), los largueros serán de una sola pieza sin uniones soldadas, deformaciones ni abolladuras.

Las escaleras de tijera cumplirán lo descrito anteriormente según sean de madera o metálicas, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de cadenilla de limitación de apertura, se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros a su máxima apertura para no mermar su seguridad, no se utilizarán nunca como borriquetas dada la imposibilidad de apoyar plataformas de 60 cm. De anchura, ni cuando para realizar un determinado trabajo, obligue a ubicar los pies en los tres últimos peldaños, utilizándose siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otro equipo de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien, cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones. Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en los puntos de apoyos sólidos y estables.

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m, si esta circunstancia no se encuentra prevista por el fabricante.

Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad amarrándose en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, sobrepasando al menos en 100 cm. la altura a salvar, instalándose de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos. Se prohíbe transportar pesos a mano superiores a 25 kg. sobre las escaleras de mano.

Hay que colocar elementos antidesprendimiento en la base de las escaleras.

Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.

Cuando la altura de trabajo supera los 3.5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de arnés de seguridad u otra medida de protección alternativa.

El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente y por un solo operario.

Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

Los peldaños han de estar ensamblados.

Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.

Está prohibida la utilización de escaleras de construcción improvisada.

Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc. Es necesario revisar periódicamente la escalera de mano.

7.9.2.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Barandillas perimetrales
- Redes de protección
- Arriostramiento horizontal y vertical

7.9.2.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos

7.9.3 Elementos de izado (eslingas, ganchos, etc.)

7.9.3.1 Identificación de riesgos

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.9.3.2 Medidas preventivas

Se emplearán únicamente elementos de resistencia adecuada a las cargas a transportar. No se utilizará cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

Los elementos de izado (eslingas, ganchos, etc.) serán examinadas con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

Los elementos de izado (eslingas, ganchos, etc.) no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.

Se protegerán las aristas con escuadras de protección. Se equiparán con guardacabos los anillos terminales de cables y cuerdas. No se utilizarán cuerdas, cables ni cadenas anudados.

Para el almacenamiento de cables se observarán las recomendaciones del fabricante.

Las cuerdas se secarán antes de su almacenamiento.

Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo. Para cargas prolongadas habrá de utilizarse un balancín. Todos los elementos de manutención se almacenarán de forma que no estén en contacto directo con el suelo, suspendiéndolos de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolos sobre estacas o paletas, y se encuentran suficientemente lejos de productos corrosivos.

Los finales de cables en anillos estarán hechos con el número de sujeta-cables apropiado y posee guardacabos. Se cepillarán y engrasarán periódicamente, mediante lubricantes recomendados por el fabricante.

Cada accesorio de elevación llevará su identificación

- Identificación del fabricante.
- Especificación del material cuando para la compatibilidad dimensional se precise de esta formación.
- Carga máxima de utilización (CMU).
- Marcado "CE".

7.9.3.3 Protecciones colectivas

- Comprobación del estado de las eslingas o ganchos
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Señales luminosas adecuadas
- Colocación de barandillas en plataformas a distinta altura
- Accesos a la zona de acopios debidamente acondicionados

7.9.3.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos, en caso de riesgo de caída a altura

7.9.4 Barandillas

7.9.4.1 Identificación de riesgos

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Deslizamiento o vuelco.
- Rotura por defectos ocultos.

7.9.4.2 Medidas preventivas





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Será obligatorio utilizar el sistema anticaídas adecuado para todo trabajo en altura igual o superior a 2,00 m. Una barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo, en concreto la barandilla es la barra superior, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será de suficiente rigidez y resistencia.

La altura de las barandillas será de 100 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 centímetros.

Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso.

Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg/ml.

7.9.4.3 Protecciones colectivas

- Balizamiento y señalización del tajo
- Redes de protección
- Arriostramiento horizontal y vertical

7.9.4.4 Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad anclado a puntos fijos, en caso de riesgo de caída a altura.

8 Previsión de riesgos en las futuras operaciones de conservación, mantenimiento y reparación de las obras

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.

8.1 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.

8.2 Canalizaciones y elementos de drenaje

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Así antes de hormigonar una acera en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

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

8.3 Elementos de señalización, balizamiento y defensa

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

8.4 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, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

9 CONCLUSIÓN

El estudio seguridad y salud 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 plan de seguridad y salud 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.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud 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.

En Mieres noviembre de 2018 Ignacio Bartolomé Biot Arquitecto





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

PLIEGO DE CONDICIONES





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Pliego de condiciones particulares

1 Ámbito de aplicación de este pliego

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de seguridad y salud del "Proyecto de modificación del anexo de jardinería en la zona verde A-(ZV-A) del proyecto de urbanización del Vasco Mayacina. recuperación de antiguas áreas industriales degradadas: Proyecto Mayacina". Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

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 que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido

normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2 Legislación y normas aplicables

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- 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.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, 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)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- 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 486/97, 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).





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (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.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. 13-12-2003).
- 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 (B.O.E. 31-01-2004).
- Real decreto 2177/04 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.
- Ley 32/2006 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.
- Ampliación 1 normativa del Estado Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. num 60 de 11 de marzo)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- R.D. 396/2006, del 31 de marzo sobre las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. num 86 de 11 de Abril).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción. Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- El R.D. 837/03 por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM-4 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. 18-09-2002) e Instrucciones técnicas complementarias.
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 8-03-69)
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- Ampliación 1 normativa de Otras fuentes

3 Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al Ayuntamiento de Mieres, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir la Apertura del Centro de Trabajo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene este obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquellos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias.

para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

En relación con las **obligaciones preventivas del contratista**, además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas de aplicación, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por la Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Administrativas, Fiscales y del Orden Social y por el RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se prueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Circular 02/09 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución.
- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Con el fin de armonizar en la obra, (donde rige predominantemente el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y el Reglamento, basadas en la planificación preventiva), con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

- 1. Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece en el Artículo 1 de la LPRL.
- **2.** El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, al menos, por:
- El Contratista o su delegado
- El Jefe de Obra
- El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Que será facultativo competente en ingeniería superior o media y estará facultado para ejercer la función superior del Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención).
- **3.** Presentará al Director de Obra (D.O.) el Plan de Seguridad y Salud (PSS), elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si, en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. O, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato, para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 02/09 de la Secretaría General de O.P.
- **4.** Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a lo planificado preventivamente en el PSS vigente.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- **5.** No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el discurrir de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 02/09 de la Secretaría General de O.P.
- **6.** Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.
- **7.** El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (cambio de servicios afectados, etc.)
- **8.** Asistirá a las Reuniones DE coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará la correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.
- **9.** A través de su organización preventiva en la obra exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra.
- **10.** Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.
- 11. Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.
- **12.** En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.
- 13. El Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra. Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

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





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

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

4 Servicios de prevención

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en Real Decreto 337/2010 por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, 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 acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 337/2010.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el *Plan de Seguridad y Salud*, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción.

Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 337/2010, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones del Contratista en lo referente a "Organización preventiva del Contratista en la obra", muy especialmente para cumplir específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva, tal como ordena el Artículo 1 del Reglamento, el Contratista dispondrá en obra el equipo u organización preventiva que aquí se establece con carácter mínimo, debiendo ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) existirán (serán nombrados):

- 1. Facultativo Encargado o responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, que tendrá presencia continua en la obra para así poder vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden)
- **2.** Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas coincidentes en la obra y otras funciones de similar naturaleza.
- **3.** Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del contratista, un trabajador encargado por tajo.
- **4.** Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
- **5.** Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar. Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrán recaer, incluso, en un trabajador.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones establecidas en este apartado. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. Y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar en la misma forma.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de 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 Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

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

esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público que discurre en las inmediaciones de las obras previstas.

5 Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar.

Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

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

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

6 Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74). Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

7 Condiciones de las protecciones colectivas

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra.

Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Las **barandillas** de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg. /m., como mínimo.

Los cables de sujeción de arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las *pasarelas* y *plataformas de trabajo* tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las *escaleras de mano* estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Los pozos serán cubiertos mediante *tapa provisional de 100x100 cm*., formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante encolado y clavazón, zócalo de 20 cm. de altura que será fabricada y colocada mientras no posea la tapa definitiva.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *interruptor diferencial* (que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza), siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

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.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

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

Las *lámparas eléctricas portátiles* tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

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

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 estarán adecuadamente señalizados. Además, toda la maquinaria de obra dispondrá del correspondiente extintor.

En cuanto a la **señalización** de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se dispondrá *placa señalización-información* en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos s/ R.D. 485/97. Los carteles indicativos de uso obligatorio tendrán 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. Los paneles genéricos indicativos de riesgo tendrán 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 y los bordes serán negros. Los carteles 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. Los paneles genéricos de medidas preventivas deberán permanecer mientras persista la situación que los 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.

Para delimitar la zona de obras se dispondrá *cinta de balizamiento bicolor* rojo/blanco será de material plástico s/ R.D. 485/97. Esta cinta cumplirá con la Norma UNE 81.501 Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo y deberá ser reflectante con el fin de que sea más visible y legible por la noche. Además, esta cinta beberá ser atóxica, biodegradable, resistente tanto por el material como por la tinta y de un espesor adecuado.

Se dispondrá *malla de polietileno alta densidad* con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper s/ R.D. 486/97 para delimitar la zona de obras en aquellas zonas en las que se realizan trabajos a distinta cota. Esta malla cumplirá con la Norma UNE 81.501 Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo. Se utilizará exclusivamente como balizamiento, nunca como contención. Se permitirá su uso aislado como elemento de balizamiento, cuando se quiera balizar una zona poco transitada o que no represente un peligro potencial para trabajadores y terceros. De ser así únicamente se permite su uso como complemento a la correspondiente protección colectiva. Se sustituirá cuando se deterioren sus características físicas o no cumplan la labor de balizamiento para la que fue colocada.

Para evitar el contacto de la maquinaria de obra con las líneas aéreas eléctricas, se instalará un pórtico de señalización de línea aérea eléctrica, formado por postes cada 10 metros, unidos con un travesaño de madera a la altura indicada, balizamiento de colores rojo y blanco y señal de limitación de gálibo. Se colocarán señales de riesgo





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

eléctrico o de advertencia similares. Deben colocarse pórticos de protección a ambos lados de la línea aérea. La altura de paso máximo debe de ser señalada a ambos lados y fijada a la barrera de protección.

En la obra, se instalará un maletín **botiquín de primeros auxilios**, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

8 Condiciones de la maquinaria de obra

La maquinaria a utilizar en la obra, será manejada por personal especializado, se mantendrá en perfecto estado, llevándose a cabo las revisiones periódicas prescritas para cada máquina. En caso de avería o mal funcionamiento de la máquina en cuestión, se paralizará hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto los personales como los colectivos, deberán ser revisados

periódicamente. Las operaciones de instalación y mantenimientos, deberán ser registradas documentalmente en los libros de registro de cada máquina. De no existir esos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, antes de su utilización en la obra, asignándoles el citado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en la obra, quedando a cargo del Jefe de Obra, con la ayuda del Vigilante de Prevención, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello por parte del Jefe de Obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

9 Criterios de actuación en fase de emergencias

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que "El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores". En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, las condiciones de los locales, los elementos de protección contra incendios, las instalaciones con riesgo especial, las vías de evacuación y salidas de emergencia, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.
- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
- Mantener actualizado el citado plan.

9.1 Evacuaciones y emergencias

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que "El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores". En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de la actividad que se desarrolla, las condiciones de los locales, los elementos de protección contra incendios, las instalaciones con riesgo especial, las vías de evacuación y salidas de emergencia, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

- Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
- Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.
- Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
- Mantener actualizado el citado plan.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Se puede definir una EMERGENCIA como cualquier situación no deseada e imprevista que puede poner en peligro la integridad física de las personas, las dependencias y el medio ambiente, exigiendo una actuación y/o una evacuación rápida y segura de las mismas.

Según se indica en el Art. 20 de la Ley 31/95, el Contratista elaborará un *Plan de emergencias*, analizando las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores. En dicho plan se incluirán los planos de situación de los centros asistenciales y centros de emergencia cercanos a la obra junto con el itinerario que se debe seguir desde la obra a dichos centros.

Este documento define la secuencia de actuaciones a realizar para cada caso de las posibles situaciones de Emergencia que se han previsto, optimizando los medios técnicos disponibles y asignando funciones específicas a determinados grupos humanos de la obra.

Plan de Emergencia y Evacuación debe definir los siguientes aspectos:

- Clasificación de las emergencias.
- Acciones a emprender.
- Equipos que desarrollarán las acciones.

9.1.1 Clasificación de las emergencias.

Para las condiciones de la obra se definirá como emergencia los siguientes casos:

- Accidentes con consecuencias graves o fatales a trabajadores.
- Siniestros de equipos e instalaciones.
- Fenómenos climáticos o atmosféricos que pongan en peligro inminentes la integridad de los trabajadores u
 operaciones.
- Situaciones o condiciones que coloquen en grave o inminente peligro a personas, equipos o instalaciones.
- Situaciones o condiciones que coloquen en grave e inminente riesgo al medio ambiente.

Las emergencias se clasifican en:

- Conato de emergencia: Es el accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal con los medios propios del lugar de trabajo correspondiente.
- Emergencia parcial: Es el accidente que ha pasado de conato, pero no afecta a la totalidad de locales o puestos de trabajo de la obra. Para ser controlado, no es necesario movilizar a todos los equipos de emergencia y autoprotección de la obra; y debe bastar con la actuación de los Equipos de emergencia y autoprotección del sector afectado.
- Emergencia general: Es el accidente que supera todas las previsiones y que afecta a varios (o la totalidad de) locales o puestos de trabajo. Para ser controlado, es necesario movilizar a todos los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra e incluso los medios de protección, socorro y salvamento exteriores, contando en todo momento con la organización del Centro de Control, y que además requiere la evacuación total en las zonas de trabajo afectadas.

Para todas las clases de emergencias, es obligatorio dar la alarma al Centro de Control y al Centro de Asistencia Sanitaria de inmediato.

9.1.2 Acciones a emprender.

9.1.2.1 Detección de la alerta.

Todo trabajador deberá ser capaz de identificar las situaciones de emergencia.

Su objetivo fundamental será el aviso y/o movilización de los equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra. De la forma más rápida posible pondrá en acción a los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra, al Centro de Control y al Centro de Asistencia Sanitaria.

9.1.2.2 La alarma.

Su objetivo fundamental será el aviso para la evacuación y podrá ser restringido o general.

Se transmitirá de forma personal, localizando a los grupos de personas que pueden ser afectados y dándoles la instrucción de evacuar el tajo correspondiente a la vez que facilitándoles los vehículos necesarios.

9.1.2.3 Metodología.

Para el control de las emergencias, recogerá las actuaciones específicas por parte de los Equipos de Emergencias y Autoprotección de la obra y del Centro de Asistencia Sanitaria bajo la organización del Centro de Control.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Una vez detectada la Emergencia, se evaluará la situación y se aplicarán aquellas medidas de primeros auxilios por parte del personal calificado e instruido. La evaluación será paliativa y no debe comprometer la seguridad de los trabajadores que vienen en auxilio.

En todo caso se deberá dar prioridad absoluta a la atención y traslado de los lesionados oportunamente. Junto a las medidas de evaluación y auxilio, se debe iniciar, de inmediato las medidas de comunicación de la emergencia.

- Indicar si existen personas, equipos o instalaciones comprometidas.
- Indicar en la forma más precisa posible el lugar en que sucedió.
- Describir las medidas que se han tomado hasta el momento.

9.1.3 Equipos de Emergencia y Autoprotección.

Los Equipos de Emergencia y Autoprotección de la obra son unos conjuntos de personas especialmente entrenadas para la "prevención y actuación" en caso de accidentes dentro de la zona de obras.

Las funciones en general serán las siguientes:

- Estar informados de los riesgos que pueden existir en las diferentes áreas de trabajo.
- Señalar las anomalías que detecten y verificar que sean subsanadas, comunicándolas si es necesario a los mandos superiores.
- Conocer la existencia y operación de los medios materiales disponibles.
- Estar capacitados para suprimir sin demora las causas que pueden provocar cualquier anomalía, mediante:
- Transmisión de la alarma a las personas designadas en el plan de emergencia y evacuación.
- Actuando directamente si la anomalía no es de gran riesgo.
- Prestar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
- Coordinarse con los miembros de otros equipos de emergencia y autoprotección para anular los efectos de la emergencia o reducirlos al mínimo posible.

9.2 Prevención y protección contra incendios

9.2.1 Prevención de incendios

Para evitar la formación de un incendio dentro de la obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se mantendrá ordenada y limpia toda la zona de obras.
- Se separará el material combustible del incombustible, amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin para su transporte a vertedero diario.
- Se procurará almacenar la menor cantidad de gasolina, gasóleo y demás materiales inflamables.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- En las dependencias y lugares de trabajos con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones lo suficientemente seguras para evitar posibles cortocircuitos.
- En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán además las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales
- Quedará totalmente prohibido encender fuegos dentro del recinto de las obras. Se dispondrá de recipientes de recogida de los mismos y se trasladarán posteriormente a vertederos autorizados, todo ello según las normas medioambientales en vigor, con el fin de impedir incendios y daños al medioambiente.
- Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

Además, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Habrá una persona responsable encargada de dar a conocer a los demás trabajadores los riesgos de que se produzcan incendios y las actuaciones a llevar a cabo en el momento en que se produzcan.
- Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua, a distancia conveniente, y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a estas tomas, las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas.
- Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos de agua suficiente para combatir los posibles incendios.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.
- Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad por empresas autorizadas. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.
- Además, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.
- En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.
- En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir.
- Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse.
- Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

En caso de que se produzcan incendios en las proximidades de la obra se comunicará a los Bomberos, Protección Civil o Guardia Civil la existencia de los mismos para que tomen las medidas que estimen oportunas si estos incendios afectasen a la seguridad del tráfico rodado.

9.2.2 Cómo actuar en caso de incendio

Al descubrir un "Conato de incendio" se actuará en general según el procedimiento siguiente:

- Dará la alarma a su mando inmediato, en caso de no hallarlo dará la alarma a la oficina de la obra, personalmente o por medio de otra persona indicando qué ocurre y dónde ocurre.
- Seguidamente tratará de apagar el fuego usando los extintores de incendio (Ver método de empleo de un extintor) que se encuentre a su alcance, hasta que lleguen los componentes del equipo de lucha contra incendios

Solo si se está completamente seguro de poder apagar el fuego con los medios disponibles, podrá hacerlo sin necesidad de dar antes la alarma.

- Si no los consigue, evacuará la zona, cerrando las puertas que atraviese y/o ayudando a evacuar la zona a otras personas que se encuentren presentes y tratará de localizar de nuevos a sus mandos, alertándolos.
- Mantendrá la calma, no corriendo, ni gritando para no provocar pánico.
- Si se ve bloqueado por el humo saldrá de la zona gateando, arrastrándose por el suelo.
- En el caso de que se le prenda la ropa, se tirará al suelo, y rodará sobre sí mismo.

Estas instrucciones se repartirán a los trabajadores. También se repartirá el "método de empleo de un extintor".

9.3 Primeros auxilios

No siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes, aun llevando a cabo todas las prescripciones del Estudio de Seguridad. Por ello es necesario tener previstas las medidas a aplicar cuando ocurran. Entre tales medidas deben existir: servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, camillas, ambulancias, etc. con profusión y magnitud dependiente de las características de la obra. Un punto importante es conseguir que en cada tajo de trabajo aislado exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios, así como que haya reconocimientos médicos propios de los diferentes puestos de trabajo.

Cuidados generales:

- Imponer serenidad
- Apartar enérgicamente a curiosos y a quienes estorban
- No mover al accidentado
- Localizar las heridas, no tocarlas con los dedos





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- · Comprobar si hay pulso y respiración
- No dar bebidas a accidentados inconscientes
- Tranquilizar al herido
- Aplicar las normas de tratamiento adecuado
- Avisar inmediatamente al médico o a la ambulancia
- Organizar el traslado al centro sanitario, sólo en caso de extrema urgencia
- Deberá tenerse disponible y en lugar bien visible la dirección y teléfono del centro asistencial más próximo, así como la vía de acceso más rápida

Normas de actuación inmediata, en caso de accidente:

- Ahogamiento por sumersión: Boca abajo, presionar las bases pulmonares. Limpiar la boca.
 Respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- Asfixia: Exponer al herido al aire libre. Desobstruir las vías respiratorias. Hacer la respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- Choque eléctrico: Aislarse al rescatar al accidentado. Respiración boca a boca y masaje cardiaco.
- Desmayo: Bajarle la cabeza. Elevarle las piernas. Evitar su enfriamiento con una manta. Darle bebidas de té o café azucarados.
- Envenenamiento por gas: Exponerle al aire libre. Hacer la respiración boca a boca.
- Fractura abierta: Cubrir la herida con gasa o paño limpio. Entablillar. Nunca tratar de enderezar el miembro roto. Hacer torniquete.
- Fractura cerrada: Inmovilizar el miembro por encima y por debajo de la factura. Entablillar.
- Fractura de cráneo: Acostar al accidentado y abrigarle. Inmovilizarle la cabeza. Nunca darle bebidas.
- Hemorragia externa: (Por herida). Cubrir con un pañuelo o gasa limpio. Hacer torniquete con una tela fuerte (nunca con una cuerda o cable), no demasiado tiempo. Si no es posible, comprimir con la mano limpia, entre la herida y el corazón hasta la llegada del médico. Abrigarle.
- Hemorragia exteriorizada:
- Por la nariz: Presionar fuertemente con el dedo pulgar limpio la ventana que sangra.
- Por la boca: Inmovilidad y reposo mediante su sentado.
- Por el oído: Ponerlo sobre el oído que sangra. Puede existir la posibilidad de fractura de cráneo.
- Hemorragia interna: Acostar al accidentado sin almohada en la cabeza. No darle bebidas. Enfriarle localmente, donde se aprecien contusiones o golpes.
- Heridas, pinchazos: Cubrir con base estéril, después de limpiar y desinfectar con mucha higiene.
 Obligar a la asistencia médica, en heridas profundas y pinchazos.
- Insolación: Mantenerle la cabeza elevada. Reducirle la temperatura del cuerpo, aplicándole compresas con agua fría en la cabeza. Darle bebidas frías, con moderación.
- Lesiones en ojos: Lavarles con agua limpia. Extraer con una gasa limpia los cuerpos extraños libres. Nunca intentar extraer los cuerpos que se aprecie que estén clavados.
- Lesiones en órganos internos: Colocar al accidentado boca arriba. Ponerle las rodillas levantadas. Nunca darle bebidas o alimentos.
- Luxaciones: Inmovilizar al accidentado. Nunca intentarle reducir la luxación. Nunca darle masajes.
- Picaduras venenosas: Abrir la herida con un objeto, previamente desinfectado. Hacer un torniquete. Succionar la herida.
- Quemaduras: No tocar las zonas afectadas por las quemaduras, ni aplicar ninguna sustancia. No
 quitar las ropas. Cubrir las lesiones con gasas o con pañuelos limpios. Dar bebidas azucaradas al
 accidentado. Nunca darle alcohol. Abrigarle sin oprimir y trasladarle inmediatamente.
- Shock: Bajarle la cabeza. Darle bebidas estimulantes y calientes, como té o café. Nunca darle alcohol.

Como efectuar la respiración boca a boca:

 Colocar al accidentado boca arriba. Liberarle de las prendas que le compriman el pecho o el vientre.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Si hay vómitos, colocarle la cabeza en posición lateral. Extraer con los dedos, todo lo que pueda obstruir su boca.
- Levantar su cuello, con una mano, y desplazar su cabeza hacia atrás.

10 Presencia de los recursos preventivos en obra

Será de cumplimiento lo establecido en el Real Decreto 604/2006 por el que se modifica 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.

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 Real Decreto 604/2006 decreto, con las siguientes especialidades:

- El Plan de Seguridad y Salud 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 Plan de Seguridad y Salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este Real Decreto.»

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 (listado no exhaustivo recogido en el Anexo II del R.D.1627/97 de Obras de
 Construcción).
- 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.

Los tajos que requieren la presencia de los recursos preventivos son:

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos de movimiento de tierra subterráneos.
- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos metálicos pesados.
- Trabajos realizados en espacios confinados.
- Trabajos con riesgos de caída de altura.
- Montaje, desmontaje y transformación de andamios.
- Trabajos de demolición.
- Trabajos en emplazamiento con riesgo de incendio o explosión.

El recurso preventivo será nombrado específicamente para la ejecución de dicho tajo de especial riesgo y existiendo tantos recursos como tajos simultáneos lo requieran de forma que se asegure que estará presente siempre durante la ejecución de los trabajos que determinen su presencia.

El recurso preventivo permanecerá en el lugar de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que requirió su presencia.

Los recursos únicamente pueden nombrarse entre el personal del contratista adjudicatario de las obras. Se entiende que la designación como recurso preventivo es compatible con el cumplimiento de funciones que el trabajador tenga asignada. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa (como mínimo formación a Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales".
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí. Se adoptarán las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Se comprobará que los subcontratistas o empresas con las que se contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A tal fin, entre las condiciones correspondientes que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud laboral. Se vigilará que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

11 Abono de los elementos de seguridad y salud

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta por parte de la Administración, como que en el presupuesto del Estudio de seguridad y salud no deben valorarse los elementos de protección personal y los que están adscritos a una unidad de obra determinada, ya que su coste se considera incluido en los precios del Cuadro de Precios nº1, en los que se incluye todo lo necesario para la correcta ejecución de cada unidad escrita (en caso de que no figuren expresamente en la descomposición de los precios, se entenderá que están repercutidos en los precios unitarios de mano de obra y maquinaria, o en el porcentaje de costes indirectos).

Tampoco deben valorarse en el presupuesto del Estudio de seguridad y salud las obligaciones de tipo general del contratista que no dependen de la existencia de la obra o de su ejecución efectiva, incluyendo los derivados de la apertura del lugar de trabajo y la asignación de personal a las labores de seguridad y salud, por entenderse que estos gastos se encuentran incluidos en los respectivos en los respectivos porcentajes de costes indirectos y gastos generales. El abono de los elementos y actividades de seguridad y salud antes descritos se ajustará, por tanto, a las siguientes prescripciones:

- Los elementos de señalización y balizamiento de obra, como excepción de algunos destinados exclusivamente a la protección de los trabajadores y que se engloban entre los elementos de protección colectiva, están incluidos específicamente en un capítulo del presupuesto del proyecto, y como tales se abonarán según los precios del Cuadro de Precios nº1 que correspondan.
- Las instalaciones de higiene y bienestar son gastos generales derivados de la apertura del lugar de trabajo, y se consideran incluidos en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.
- Los servicios de prevención, vigilancia de seguridad y salud y demás actividades destinadas a cumplir las normas de seguridad generales y específicas de la obra son obligaciones generales del Contratista, incluidas por tanto en el porcentaje de gastos generales que figura en el presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.
- Las actividades de medicina preventiva (como los reconocimientos médicos) y la formación de los trabajadores son obligaciones de tipo general del Contratista, independientemente de la existencia de la obra. Se trata de gastos generales, como los financieros y otros, y se consideran incluidos en el porcentaje correspondiente del presupuesto del proyecto. Por tanto, no serán de abono aparte.
- Los elementos de protección colectiva descritos anteriormente en este estudio de seguridad y salud, y que figuran con sus mediciones en el presupuesto del presente Estudio de seguridad y salud, se abonarán como partida alzada de abono íntegro según el presupuesto del Estudio de seguridad y salud.
- Los elementos de protección colectiva que, no figurando en el presupuesto del Estudio de seguridad y salud, resulten ser de utilización exigible de acuerdo con lo especificado en el Estudio de seguridad y salud o en la normativa vigente de aplicación, también se considerarán costes exigidos por la correcta ejecución de los trabajos, y, en consecuencia, según el citado artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997, no serán de abono aparte.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Con relación a la imputación de costes preventivos se tiene que:

Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra. En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes delas instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del ESS y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado siguiente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

12 Plan de seguridad y salud en el trabajo

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

Dicho Plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Una copia de dicho Plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

En Mieres, noviembre de 2018

Ignacio Bartolomé Biot, arquitecto





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Presupuesto





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Protección colectiva

Protec	ción colectiva	medición	precio	importe
ml	Malla polietileno un metro de altura naranja. Con soportes incados en terreno	50	5,43 €	271,50€
Und	Cono señalización	7	15,45	108,15 €
Und	Paleta de señalización	1	35,81	35,81€
Und	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado de	2	23	46,00€
	peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia con poste			0,00€
	de acero galvanizado y pie portátil			0,00€
Und	Señal normalizada regulación tráfico	2	53	106,00€
Und	Cartel indicativo de riesgo	2	47	94,00€
Und	Cartel indicador obra.	2	4,75	9,50 €
Und	Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno	2	80	160,00€
	de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de			0,00€
	lastrado de 150 l			0,00€
ml	Cordón de balizamiento reflectante	200	0,7	140,00€
ml	Valla metálica móvil 2,50x1,10	10	30	300,00€
Und	Tope de camión	1	23,6	23,60 €
ml	Tabloncillo madera	7	2,1	14,70 €
ml	Tablón madera	10	3	30,00 €
m2	Tapa provisional huecos	9	26,3	236,70 €
Und	Tapa provisional para arqueta	9	16,2	145,80€
Und	Tapa provisional para pozo	3	20,80	62,40 €
Und	Barandilla de seguridad para protección de pozo de registro abierto.	2	23,88	47,76 €
Und	Pasarela para protección de paso de peatones sobre zanjas.	2	98,76	197,52 €
Und	Soporte tipo puntal telescópico	10	8,84	88,40€
Und	Soporte tipo sargento	3	13,88	41,64 €
Und	Soporte metálico de tubo	7	3,41	23,87 €
	Total	ı		2.183,35 €

Equipos de protección individual		medición	precio	importe
Und	Casco de seguridad homologado	16	2,31	36,96€
Und	Reposición de Casco de seguridad homologado	5	2,31	11,55€
Und	Pantalla de protección facial, para soldadores, de sujeción manual y con filtros de soldadura	2	24,25	48,50 €
Und	Gafas contra impactos	5	11,06	55,30 €
Und	Reposición de Gafas antipolvo contra impactos	3	11,06	33,18 €





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Und	Mascarilla antipolvo	10	2,84	28,40 €
Und	Filtro recambio mascara antipolvo	25	0,8	20,00€
Und	Juego de orejeras, estándar, con atenuación acústica de 27 dB	2	19,07	38,14€
Und	Tapones antiruido	50	0,4	20,00 €
Und	Mono de trabajo	16	24,2	387,20€
Und	Impermeable	16	7,2	115,20€
Und	Mandil de cuero para soldador	2	14,7	29,40 €
Und	Peto reflectante amarillo	16	16	256,00€
Und	Reposición peto reflectante amarillo	6	22,8	136,80€
Und	Arnés seguridad amarre dorsal y torsal	2	34,2	68,40 €
Und	Cinturón antivibratorio	2	17,45	34,90 €
Und	Cinturón porta herramientas	10	22,5	225,00€
Und	Faja de protección lumbar	4	19,05	76,20€
Und	Par de guantes de goma	24	1,19	28,56 €
Und	Par de guantes contra riesgos mecánicos	8	7,45	59,60€
Und	Reposición par de guantes contra riesgos mecánicos	6	7,45	44,70€
Und	Par de guantes para soldador	2	8,52	17,04 €
Und	Par de guantes para trabajos eléctricos en baja tensión	2	32,56	65,12 €
Und	Par de manguitos soldador	2	13,85	27,70 €
Und	Par de botas de seguridad	16	29,5	472,00€
Und	Reposición Par de botas de seguridad	6	29,5	177,00€
Und	Par de botas de agua	12	11,9	142,80€
Und	Par de botas aislantes eléctrico	2	25,16	50,32 €
Und	Par de polainas para soldador	2	10,41	20,82 €
Und	Par de rodilleras de caucho	5	12,66	63,30 €
	Total	I	1	2.790,09 €

Instala	aciones provisionales	medición	precio	importe
Und	Acometida provisional eléctrica	1	122,56€	122,56€
Und	Acometida provisional fontanería a módulo	1	91,46	91,46€
Und	Acometida provisional de saneamiento a módulo	1	160,45	160,45€
Und	Acometida provisional de telecomunicaciones a caseta prefabricada de obra	1	89,67	89,67
Und	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,25x1,90x2,30 m (6,20 m²), termo eléctrico de 50 litros, plato de ducha y lavabo de tres grifos	7	128,57	900,00€
Und	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra, de 3,43x2,05x2,30 m (7,00 m²). Incluido transporte	7	90	630,00€





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Und	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra y comedor , de 6,00x2,33x2,30 (14,00) m². Incluido transporte	7	115,71	810,00€
Und	Taquilla metálica individual. (10 usos)	16	10	160,00€
Und	Banco Polipropileno cinco personas (10 usos)	3	15	45,00 €
Und	Jabonera industrial acero inoxidable (10 usos)	1	5,77	5,77 €
Und	Espejo para vestuarios	1	10,9	10,90 €
Und	Portarrollos industrial con cerradura de acero inoxidable. (10 usos)	1	5,79	5,79 €
Und	Microondas con grill	1	24,03	24,03 €
Und	Mesa melamina para diez personas.(10 usos)	1	26,31	26,31€
Und	Depósito de basuras.(10 usos)	1	14,51	14,51 €
	Total	•	•	3.096,45 €

Instalaciones provisionales. Primeros auxilios.		medición	precio	importe
Und	Botiquín de obra.	2	102,06€	204,12€
Und	Reposición de botiquín	2	101,56	203,12€
Total				407,24€

Protecci	ón de instalación eléctrica	medición	precio	importe
ml	Transformador de seguridad 24 v	1	127	127,00€
Und	Toma de tierra independiente provisional para instalación	1	107	107,00€
	Total			

Protec	Protección contra incendios		precio	importe
Und	Extintor de CO2 de 2 Kg.	2	45,00€	90,00€
	Extintor de CO2 de 5 Kg.	1	60,00€	60,00€
Und	Extintor de polvo ABC 6 Kg.	2	39,00€	78,00 €
	Total	•		288,00€





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Resumen de presupuesto

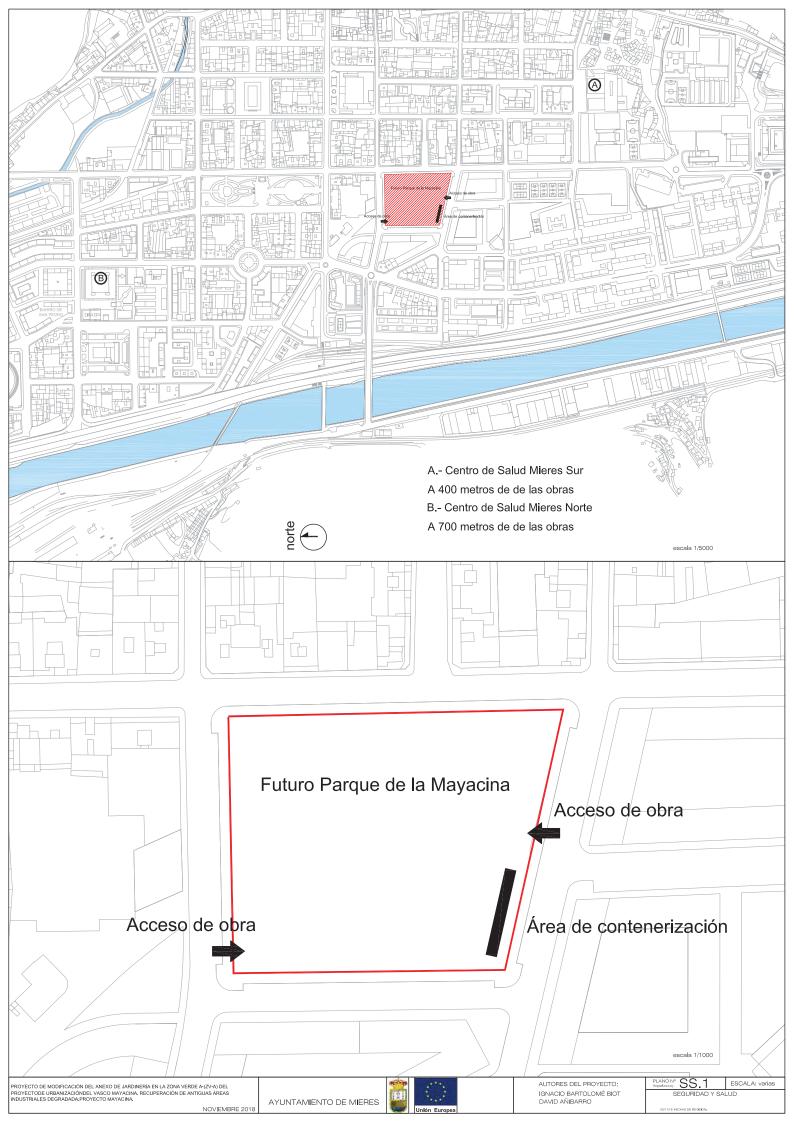
Resumen	importe
2	
Protección colectiva	2.183,35 €
Equipos de protección individual	2.790,09€
Instalaciones provisionales para los trabajadores	3.096,45 €
Instalaciones y servicios de primeros auxilios	407,24 €
Protección instalación eléctrica	234,00 €
Protección contra incendios	288,00 €
Total	8999,12 €
. 0	

El presente presupuesto de seguridad y salud asciende a la cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE euros con DOCE céntimos (8.999,12 €).

En estos precios no se incluye el IVA

En Mieres, noviembre de 2018

Ignacio Bartolomé Biot Arquitecto





***** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

ANEJO Nº 2

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. Introducción y objeto del estudio

El importante auge de la generación de residuos procedentes tanto de la construcción de infraestructuras y edificaciones de nueva planta como de la demolición de inmuebles antiguos, o bien de nuevas urbanizaciones y de remodelaciones de las ya existentes, ha provocado amplios impactos ambientales como la contaminación de suelos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

Es necesario, para poder minimizar y controlar estos impactos ambientales, establecer unas directrices sobre la gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), medidas que aborda el presente estudio respetando lo marcado por la siguiente normativa:

Directiva 2008/98/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas, también denominada Directiva Marco de Residuos, puesto que dota de un marco jurídico para controlar todo el ciclo de los residuos, desde su producción a su eliminación, centrándose, para ello, en la valorización y el reciclaje.

Ley 22/2011 de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (en adelante "Ley de Residuos"), establece que corresponde a las comunidades autónomas la elaboración de los programas de prevención de residuos, y de los planes autonómicos de gestión de residuos. Los primeros son un instrumento novedoso introducido por la Directiva marco de residuos (Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos), incidiendo así en la trascendencia de las políticas de prevención.

Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de Diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 1304/2009, de 31 de Julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por la que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del Medio Ambiente producida por el amianto.

Plan Básico de Gestión de Residuos del Principado de Asturias 2001-2010 (aprobado por Consejo de Gobierno el 14 de junio de 2001)

Estrategia de Desarrollo Sostenible del Principado de Asturias (2008-2030)

Plan estratégico de gestión de RSU para el ámbito territorial del Principado de Asturias 2001-2025 (Plan de Futuro de COGERSA)

Todas estas disposiciones tienen por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, entre otras, con el fin de fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valoración, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Dentro de la gestión de residuos de construcción y demolición se habilitan dos figuras fundamentales cuyas obligaciones son las siguientes:

El productor de los residuos está obligado a la inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición que se producirán en la obra proyectada, y que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de la cantidad de residuos generados, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto, así como su valorización y el coste previsto para su gestión, que deberá formar parte del presupuesto del proyecto.

El poseedor de residuos está obligado a:

- -Presentar un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, incluyendo un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- -Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.



***** ***** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- -Mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- -Separarlos al menos en las fracciones antes estipuladas.
- -Sufragar los costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.
- -Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado y mantenerla durante al menos cinco años.

1) Identificación de la obra. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

Tipo de obra: Urbanización y jardinería

Situada en: manzana conocida como La Mayacina

Municipio: Mieres. Asturias.

Proyecto: Proyecto de modificación del anexo de jardinería en la zona verde A-(ZV-A) del proyecto de urbanización del Vasco Mayacina. recuperación de antiguas áreas industriales degradadas: Proyecto

Mayacina

Promotor: Ayuntamiento de Mieres

Redactor del Proyecto: Ignacio Bartolomé Biot

2) Identificación de los residuos y estimación de la cantidad a generar.

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supra municipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de todas las tierras procedentes de la excavación. Por este motivo en los cuadros para la estimación de la valoración final de la gestión se ha indicado la cantidad que se reutilizara en la parcela, no computándose la misma en los cálculos finales.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m3 de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias.

2. Estimación sobre los residuos a generar

Descripción Código LER Volumen (m3) Peso (t)

La estimación se realizara en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 108/2008. El orden a seguir es el mismo que en la tabla de estimación de residuos.

NIVEL I.

TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACIÓN:

17 05 04. Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

De las tierras de excavación se reutilizaran dentro de la parcela 1100,40 m3 para modelados del terreno. Se calcula todo el material resultante de la demolición de las baldosas actuales y las tierras no vegetales.

Volumen de tierras de excavación estimado: 3334,47 m3 Para el transporte se asume un esponjamiento de 1.1

Peso aproximado: 4668,26 Tn

NIVEL II.

RCD: NATURALEZA NO PETREA:





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

1. ASFALTO

17 03 02. Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01.

Fresado- Aglomerado bituminosos en caliente 1.237 m2.

Peso 14 kg/m2 (1 cm) Peso 17,32 Tn

2. MADERA

17 02 01. Madera.

- Palets de obra: Despreciable

3. METALES

17 04 01. Cobre, bronce, latón.

Las cantidades de residuos de estos materiales son despreciables

17 04 03. Plomo.

La cantidad de residuos de este material es despreciable

17 04 04. Cinc

La cantidad de residuos de este material es despreciable

17 04 05. Hierro y acero

La cantidad de residuos de este material es despreciable

4. PAPEL

20 01 01. Papel.

Embalajes varios de todo tipo de materiales utilizados en obra, papel de oficina...

Estimando 1 m3 por

cada 3000 m2 de superficie acometida.

RCD VOLUMEN TOTAL: 4,3 m3

RCD PESO TOTAL: 4,3 m3 X 0.05Tn/m3 = 0,21 Tn

5. PLÁSTICO

17 02 03. Plástico

Embalajes varios de todo tipo de materiales utilizados en obra. Estimando el mismo volumen del residuo de papel:

RCD VOLUMEN TOTAL: 4,3 m3

RCD PESO TOTAL: 4,3 m3 X 0.025Tn/m3 = 0,11 Tn

6. VIDRIO

17 02 02. Vidrio

La cantidad de residuos de este material es despreciable

7. YESO

17 08 02. Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01







Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

La cantidad de residuos de este material es despreciable

RCD: NATURALEZA PETREA:

1. ARENA, GRAVA Y OTROS ARIDOS

01 04 08. Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07

Estos materiales se reutilizarán en la obra. 01 04 09. Residuos de arena y arcilla Estos materiales se reutilizarán en la obra.

2. HORMIGÓN

17 01 01. Hormigón

Se calcula todo el material resultante de la demolición de las soleras bajo las baldosas a demoler y los bordillos interiores de hormigón prefabricado.

Volumen estimado: 20 m3 Peso aproximado: 48 Tn

3. LADRILLO, AZULEJOS Y OTROS CERAMICOS

17 01 02. Ladrillos

- Ladrillo perforado: Densidad 1500 Kg/m3.

La cantidad de residuos de este material es despreciable

4. PIEDRA

17 09 04. RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 Estos materiales se reutilizarán en la obra.

RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS:

15 02 02. Absorbentes contaminados (trapos, esponjas...)

Se estima un volumen de residuos de 0,02 m3 con un peso de 0,005 Tn.

15 01 11. Aerosoles vacíos.

Se estima un volumen de residuos de 0,1 m3 con un peso de 0,003 Tn

15 01 10. Envases vacíos de metal o plástico contaminado.

Envases de pintura:

Se estima un volumen de residuos de 0,1 m3 con un peso de 0,003 Tn



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

3.- Medidas para la prevención de residuos en la obra

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia par parte del poseedor de los residuos, para alcanzar los siguientes objetivos.

- .- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.
- Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de transito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- .- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización. Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizaran, reciclaran o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- .- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.
- La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central repicadora.
- . Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión. No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- .- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización. Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originaran en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro can menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- .- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.
- La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- .- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos deben tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.
- El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- .- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión. El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparan el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- .- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.
- .- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.
- Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaz de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

.- Acopio de materiales fuera de las zonas de transito.

De modo que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su uso, can el fin de evitar que la rotura de piezas origine la producción de nuevos residuos.

- .- No se permitirá el lavado de las cubas de los camiones hormigonera en el recinto de la obra. De modo que deberán volver a la planta de la que provengan, pues está preparada y dispone de lugares adecuados para realizar las operaciones de lavado de sus cubas sin peligro de vertidos accidentales de aguas alcalinizadas (aguas can lechada de cemento).
- 3.- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, separación y valorización de estos residuos.

4.- Medidas de reutilización previstas.

Como se ha indicado en el punto 1 del presente estudio. Se ha considerado la reutilización de todas las tierras procedentes de la excavación reubicándolas en la zona de proyecto, en realces de zona perimetrales y en rellenos de zanjas. El volumen de tierras a reutilizar se estima en el total de lo acometido (ver cuadro) Los materiales no susceptibles de reutilización "in situ" se transportaran a través de un gestor autorizado a una planta de reciclaje o tratamiento RCD para que se proceda a su valorización.

. - Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección). Según el R.D los/2008 de 1 de febrero se obliga al poseedor de los residuos a separarlos por tipos de materiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.5 de los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones. Cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón 160 Tm

Ladrillos. Tejas. Cerámicos: 80 Tm

Metal: 4 Tm Madera: 2 Tm Vidrio: 2 Tm Plástico: 1 Tm

Papel y cartón: 1 Tm

Las cantidades anteriormente mencionadas no se superan en todos los casos con lo que no habrá que disponer de contenedores independientes para cada uno de los residuos:

Se habilitaran contenedores especiales para los residuos peligrosos descritos en los puntos anteriores. Estos contenedores cumplirán la normativa vigente (estanqueidad. Protección contra el sol y la Lluvia. etiquetados, etc...).





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

La clasificación, selección y almacenamiento de los materiales específicos de la obra se realizaran según la normativa, atendiendo a:

- -Materiales pétreos de nivel I; Se almacenaran en la obra. No se necesitan contenedores especiales
- -Materiales no especiales o banales; Se almacenaran en sacos. Su clasificación se realizara en obra y a cada saco se le identificara con un color determinado
- -Madera; Se almacenara en obra y en contenedores. Su clasificación se realizara según su posibilidad de valoración
- -Plásticos, papel. Cartón y metal; Los materiales procedentes de embalajes tendrán que ser gestionados por la empresa suministradora. La clasificación depende de si el material es reciclable o no. Los residuos no reciclables se depositan en el contenedor general de materiales banales. Los reciclables sin posibilidad de reutilización en la propia obra se depositaran en diferentes contenedores, según la naturaleza del material, de la empresa gestora. Los metales se almacenaran directamente en el suelo, ya que suelen ser gestionados en la propia obra.

La forma de clasificación del material en obra será de forma ocular, según el criterio que establece la ley.

Para facilitar la medida de selección en obra. Se habilitaran los siguientes contenedores:

- -Contenedor de maderas para reciclar
- -Contenedor de plásticos para reciclar
- -Contenedor de papel y cartón para reciclar
- -Contenedor de banales para vertedero
- -Contenedor de materiales pétreos

5.- Medidas de valorización de los residuos generados.

Los materiales susceptibles de valorización (maderas, metales, plásticos, vidrios, papel.) se entregaran a un gestor autorizado por la Comunidad autónoma del Principado de Asturias para que proceda a su valorización.

4.- Planos de instalaciones previstas para almacenaje, manejo, separación, etc.... Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para maquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje.

Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores en especial cuando la obra genera residuos constantemente y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos. En el plano que se adjunta se especifica la situación y dimensiones aproximadas de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y otras operaciones de gestión de residuos. Estos planos se podrán ir adaptando a las particularidades de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre de acuerdo a la dirección facultativa de la obra.

6.- Pliego de Condiciones.

Para el Productor de Residuos. (Artículo 4 RD 105/2008 del 1 de Febrero)

- .- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:
- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.
- .- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- .- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"



- .- Presentar ante el promotor un Plan que refleje como levara a cabo esta gestión, si decide asumirla al mismo, o en SU defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- . Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- . Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debes mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de que valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Si al no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que ello ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- . Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- . En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- . Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- . Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- .- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- . Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- . Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- .- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- . Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- . Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan donde deben depositar los residuos.
- . Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Pero, ademes, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- .- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositar.
- . Las etiquetas deben informar sobre que materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- . Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- . Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- . No colocar residuo apilado y mal protegido alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- . Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- . Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- . Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- . Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizara mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

-Certificación de los medios empleados





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos par entidades autorizadas.

-Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

Para los derribos: se realizaran actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes

Como norma general, se procurara actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuara desmontando aquellas partes accesibles de las Instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan

El depósito temporal de los escombros, se realizara bien en sacos industriales Iguales o inferiores a 1 m3, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra ...) que se realicen en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado

Los contenedores deberán estar pintados en calores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a 10 largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor 1 envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información tan bien deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptara las medidas necesarias para evitar el dep6sito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el dep6slto de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberían establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tico de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de Licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje 0 gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales a autonómicas pertinentes

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar solo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se elevara a cabo un control documental en el que quedaran reflejados los avales de retirada entre a final de cada transporte de residuos

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán con forme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la Legislación autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso 0 no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados par el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación





Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

del medio ambiente producido por el amianto, así como la legislación laboral al respecto. Los restos de lavado de canaletas/ cubas de hormigón serán tratados como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

7.- Presupuesto.

Teniendo en cuenta que parte de las tierras y pétreos de la excavación se van a reutilizar en obra, el presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

		Cantidad	Precio	TOTAL
-Carga y tran	sporte:	3.375,66m3	6,69 €/m3	22.583,16€
-Separación o	de residuos:	10 m3	2,06 €/m3	20,6€
-Gestor de re	esiduos:			
	Tierras y gravas	4.668,26 Tn	2,43€/Tn	11.343,86€
	Hormigón	48 Tn	2,43 €/ Tn	116,64 €
	Fresado	17,32 Tn	31,03 €/Tn	537,44 €
TOTA	L			34.600,52€

Por capacidad de contenedor

Disponibilidad de 3 contenedores de 6 m3 al mes. Contemplando 6 meses de obra obtenemos un total de 18 contenedores.

Estableciendo un precio de 150 € por contenedor obtenemos 1.500 €.

Por tanto obtenemos un precio final a sumar al anterior de 2.700 €

El destino de los residuos será una planta de reciclaje, salvo la madera y el hierro y acero que deberán llevarse a un gestor autorizado.

Presupuesto final 37.300,52 €

En Mieres, Noviembre de 2018

Ignacio Bartolomé Biot Arquitecto col. 10.949 COAM

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

170505 170508	1. Tierras y petreos de la excavación Tierras y piedras distintas a las del código 170503 Lodos de drenaje Balasto de vías (*) La cantidad de estos tipos de residuos se considera o (**) Las tierras de la excavación se reutilizan en la mism	-		m3 4.668,26	3.334,47
RCDs Nivel			_	2	
	RCD Naturaleza no petrea		Tn	m3	
470202	1 Asfalto			47.22	42.27
170302	Mezclas bituminosas distintas a las del código 170301			17,32	12,37
470204	2 Madera	*			
1/0201	Madera	Ψ.	-	-	
4=0404	3 Metales				
	Cobre, bronce, latón	*	-	-	
	Aluminio	*	-	-	
170403		*	-	-	
170404		*	-	-	
170405	Hierro y acero	*	-	-	
170406		*	-	-	
170407	Metales mezclados	*	-	-	
	4 Papel				
200101	Papel			0,21	4,30
	5 Plástico				
170203	Plástico			0,11	4,30
	6 Vidrio				
170202	Vidrio	*	-	-	
	7 Yeso				
170802	Materiales a partir del yeso	*	-	-	
	RCD Naturaleza petrea				
	1 Arena, grava y otros áridos				
10408	Residuos de gravas y rocas trituradas	*	-	-	
10409	Residuos de arena y arcilla	*	-	-	
	2 Hormigón				
170101	Hormigón	*		48	20
	3 Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
170102	Ladrillos	*	-	-	
170103	Tejas y materiales cerámicos	*	-	-	
	4 Piedra				
	Adoquines y bordillo de granito	*	-	-	
	RCD Potencialmente peligrosos y otros				
150202	Absorbentes contaminados			0.005	0,02
150101	Aerosoloes vacios			0,003	0,10
150110	Envases vacios de metal o plástico	*		0,003	0,10
	TOTALES		Tn	m3	
				4.733,91	3.375,66





ANEJO Nº 3

INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO





INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

La instalación eléctrica objeto del presente documento se ha diseñado de acuerdo a la siguiente normativa (en lo que sea de aplicación según las disposiciones establecidas en cada documento):

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto, B.O.E. del 8 de septiembre de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1.890/2008, de 14 de noviembre)
- Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Normativa Urbanística del Excmo. Ayuntamiento de Mieres.
- Normas UNE y UNE-EN aplicables (según el REBT).

Todo el sistema de alumbrado deberá cumplir con las especificaciones europeas FIWARE garantizando la compatibilidad con el resto de sistemas Smart City y la creación de un Ecosistema abierto, sin soluciones propietarias. El sistema deberá ser escalable.

Normas de aplicación:

- UNE 178301:2015. Ciudades inteligentes. Datos Abiertos (Open Data).
- UNE 178501:2016. Sistema de gestión de los destinos turísticos inteligentes.
 Requisitos.
- UNE 178105:2017. Accesibilidad Universal en las Ciudades Inteligentes.
- UNE 178401:2017. Ciudades inteligentes. Alumbrado exterior.





2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

Se plantea la realización de una instalación eléctrica para el parque La Mayacina, de forma que se adecúe a las instalaciones dispuestas en el mismo así como a los usos previsibles a desarrollar.

En los apartados siguientes se describen con detalle cada uno de los elementos que la componen, justificando el cumplimiento de la normativa aplicable y aportando los cálculos realizados para su dimensionamiento, de modo que la instalación quede perfectamente documentada. En el apartado de planos se adjunta el correspondiente a la instalación eléctrica, tanto de fuerza como de alumbrado. De igual manera, se adjunta el esquema unifilar de la instalación, detallando las protecciones y características de cada uno de los circuitos.

2.2 GENERALIDADES DE LA INSTALACIÓN

Tanto el diseño como la ejecución de la instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002, del 2 de agosto, publicado en el B.O.E. del 8 de septiembre de 2002).

Asimismo, se tiene en cuenta lo establecido en la Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Ciencia y Tecnología, así como lo detallado en las Normas Particulares de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica, en lo que pudieran afectar a la instalación.

2.2.1 DOCUMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación deberá documentarse para su puesta en servicio de acuerdo con lo prescrito en la ITC-BT-04, incluyendo los diferentes documentos que se establecen en función de las características de la misma.





2.2.2 INSPECCIONES

La instalación eléctrica será objeto de las verificaciones e inspecciones que se recogen en la ITC-BT-05, tanto en la fase de ejecución (a través de las pruebas e inspecciones iniciales previstas), como en la fase de utilización (mediante las inspecciones periódicas). En cualquier caso, será un Organismo de Control Autorizado (OCA) el que realice dichas inspecciones, con la emisión de los correspondientes certificados (en el caso de que fuesen necesarias).

2.2.3 INSTALADOR AUTORIZADO

La instalación eléctrica objeto del presente proyecto será ejecutada por un Instalador electricista, en posesión del "Carné de Instalador Electricista", otorgado por la Dirección General de Industria, en las condiciones que se establecen en la ITC-BT-03.

2.2.4 RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

La resistencia de aislamiento de las instalaciones proyectadas será mayor o igual en todos los elementos de 0,5 M Ω , tal y como se prescribe en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-19 apartado 2.9, en donde se indican las condiciones en las que ésta será medida, así como los equipos que han de emplearse para su medida, que se realizará siempre con relación a tierra y entre conductores.

2.2.5 EXPRESIONES GENERALES DE CÁLCULO

Para el dimensionamiento de las diferentes líneas eléctricas y circuitos, se emplearán las fórmulas que a continuación se detallan:

SISTEMAS M	SISTEMAS TRIFÁSICOS			
INTENSIDAD	SECCIÓN	INTENSIDAD		SECCIÓN
$I = \frac{P}{V \cdot cos\Phi}$	$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{k \cdot e \cdot V}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\Phi}$		$S = \frac{P \cdot L}{k \cdot e \cdot V}$
I: intensidad (A) P: potencia (W) V: tensión (V)	S: sección de cable e: caída de tensión (%) L: longitud de la lín	porcentual	56)	uctividad (cobre = or de potencia





3 SUMINISTRO Y ACOMETIDA ELÉCTRICA

3.1 SUMINISTRO

Se proyecta una única acometida a la red de suministro eléctrico, para el parque, mediante la instalación de una Caja General de Protección de 160 A. Se instalará en el armario dispuesto en la fachada del edificio, en el lugar indicado en los planos. Se proyecta la instalación de dos contadores eléctricos, uno para el consumo eléctrico del uso cotidiano del parque y otro para el consumo eléctrico de la realización de grandes eventos (conciertos, mercados, ferias, etc.). La instalación se ajustará al sistema de contadores para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar. La corriente eléctrica será trifásica a 3 hilos más neutro, con una tensión de 400/230 V, y una frecuencia de 50 Hz.

La Caja General de Protección se realizará en un material que garantice su perfecta estanqueidad, aislamiento eléctrico y estabilidad mecánica, de modo que cumpla todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN-60.439-1, disponiendo de un grado de inflamabilidad según la Norma UNE-EN-60.439-3, un grado de protección IP43 (una vez instaladas en el nicho) según UNE 20.324 e IK08 según UNE-EN-50.102. La Caja General de Protección será precintable por la Compañía Suministradora.

3.2 Previsión de Potencia

La determinación de la potencia total de la instalación del parque se determina en base a los equipos eléctricos proyectados. No se utilizan coeficientes de simultaneidad dado que es habitual que la instalación funcione al 100%. En la tabla mostrada a continuación se detalla cada uno de los valores de potencia previstos, indicando la potencia de cálculo considerada para cada circuito:

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN	POTENCIA
	W
Circ. Alumbrado Ext. L1-L19	4.382,00





CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN	POTENCIA
	W
Circ. Alumbrado Balizas	190,00
Circ. Alumbrado Edificio	250,00
Circ. Fuerza Edificio	3.680,00
Circ. Fuerza Cuadro	3.680,00
Circ. Alim. Riego	3.680,00
Alim. CP Z.Central eventos exp. Ciudadana	4.500,00

POTENCIA SIMULTÁNEA TOTAL DE LA INSTALACIÓN: 20.362,00 W

En cuanto a la instalación eléctrica para grandes eventos será en una fase posterior en la que se defina la potencia necesaria para el dimensionado de la misma, dejando previsto el contador y la hornacina donde se situará el cuadro general de la instalación.

4 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Desde la Caja General de Protección saldrá una Línea General de Alimentación hasta donde se ubican los contadores correspondientes de energía eléctrica. Dado que la ubicación de los contadores se realiza junto a la Caja General de Protección, en el mismo armario, no tiene sentido hablar de Línea General de Alimentación, ya que no existe como tal. En cualquier caso, si fuese necesario instalar líneas de suministro eléctrico entre ambos equipos (CGP y Contadores), las características de las mismas serán las que se indican en los párrafos siguientes.

La Línea General de Alimentación estará formada por tres conductores de fase y un conductor neutro, aislados en el interior de tubos, tanto en montaje superficial, empotrado o enterrado, de acuerdo a lo que la ITC-BT-21 prescribe en función del tipo de instalación. Los conductores dispondrán de un nivel de aislamiento de 0,6/1 kV, siendo no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. A este respecto, los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123



Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

(parte 4 ó 5) cumplen con esta prescripción. La denominación genérica de estos cables es RZ1-K.

Todo el trazado de la Línea General de Alimentación se realizará por zonas de uso común. Asimismo, los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama", de acuerdo con las normas UNE-EN-50085-1 y UNE-EN-50086-1, cumplen esta prescripción.

5 CONTADORES

Los contadores se disponen junto a la Caja General de Protección en el armario dispuesto en la fachada del edificio, tal y como se muestra en el apartado de planos del presente proyecto. Este armario dispondrá de una puerta con cerradura (normalizada por la Compañía Suministradora), una correcta iluminación y fácil acceso, de modo que se faciliten las operaciones de lectura. En cualquier caso, la instalación del armario de los contadores se realizará de acuerdo con las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Se disponen dos contadores eléctricos trifásicos, uno para el suministro normal del parque y otro para el suministro eléctrico de grandes eventos. Dado que el consumo eléctrico previsto es trifásico y menor o igual a 63 A, se proyecta la instalación de dos contadores trifásicos convencionales (electrónico de medida directa). En cualquier caso, la instalación de los mismos se realiza de acuerdo con las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

Todos los elementos del armario y de los contadores deberán cumplir la norma UNE-EN-60.439 (partes 1, 2 y 3), con un grado de protección mínimo de acuerdo con la norma UNE 20.324 y UNE-EN 50.102, que establecen un IP40/IK09 (para instalaciones de tipo interior) y un IP43/IK09 (para instalaciones de tipo exterior).





6 Derivaciones Individuales

Las derivaciones individuales son las líneas eléctricas que sirven de vía para el suministro eléctrico desde cada contador hasta cada cuadro general de mando y protección. Esta parte de la instalación cumplirá con las prescripciones establecidas en la ITC-BT-15.

Cada derivación individual estará compuesta de tres conductores de fase, un conductor neutro, un conductor de tierra y un hilo de mando. Cada derivación se instalará desde cada contador correspondiente hasta cada cuadro general de mando y protección.

En el caso de grandes eventos se han previsto una hornacina, donde se dispondrá posteriormente el cuadro eléctrico con las protecciones y múltiples tomas, y dos tubos de diámetro \emptyset 90 mm que conectan el contador con la hornacina y así en una fase posterior, una vez definida la potencia necesaria, instalar la derivación individual.

Para la determinación de la sección de los conductores se tendrá en cuenta el valor máximo de la caída de tensión establecida para el caso de instalaciones con los contadores centralizados en un lugar del 1,00 %. En todo caso, se tendrá en cuenta el valor máximo de intensidad soportado para cada sección establecida en la ITC-BT-19, tabla 1, en función del tipo de montaje.

En el apartado de cálculos de la presente memoria así como en el esquema unifilar del apartado de planos, se muestran las secciones de cada uno de los conductores, así como los diámetros de los tubos en los que se instalarán.

En el esquema unifilar del apartado de planos, se muestran las secciones de cada uno de los conductores, así como los diámetros de los tubos en los que se instalarán. Según lo calculado en la tabla mostrada a continuación, se proyecta la instalación de una derivación individual para el suministro normal del parque de 10 mm² para los conductores de fase y el neutro.





DERIVACION IND.	POTENCIA	TENSIÓN	INTENSIDAD		COND	JCTORES		INTERRUPTOR GENERAL	LONGITUD	CAÍD TENS	A DE SIÓN
	w	v	Α	Nº	Sf-n mm²	Sp mm²	AISL. V	INTERI	m	v	%
	20.362,00	400	32,66	4+T	10	10	1000	4x40	10	0,91	0,23

7 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Se proyecta para la instalación eléctrica del parque un cuadro general de mando y protección, dispuesto en el armario dispuesto en la fachada del edificio, en el lugar indicado en los planos, y un cuadro parcial de eventos de expresión ciudadana, dispuesto en la misma hornacina que se dispondrá el cuadro de grandes eventos, tal y como queda reflejado en los planos.

7.1 CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN DEL PARQUE

Dentro del cuadro general de mando y protección del parque se dispondrán los siguientes elementos:

- Interruptor General Automático de corte omnipolar 4x40, tetrapolar y dotado con protección magnetotérmica. (s/esquema).
- Protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.
- 1 Interruptor diferencial tetrapolar de 40 A de intensidad nominal y 30 mA de sensibilidad (s/esquema).
- 1 Interruptor diferencial tetrapolar de 25 A de intensidad nominal y 300 mA de sensibilidad (s/esquema).
- 2 Interruptores diferenciales bipolares de 40 A de intensidad nominal y 30 mA de sensibilidad (s/esquema).



ACIN



Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

- 3 Interruptores Automáticos Magnetotérmicos unipolares de 10 A para corte por fases (s/esquema).
- 2 Interruptores Automáticos Magnetotérmicos bipolares de 10 A (s/esquema).
- 3 Interruptores Automáticos Magnetotérmicos bipolares de 16 A (s/esquema).
- 1 Interruptor automático Magnetotérmico tetrapolar de 25 A (s/esquema).
- 1 contactor tetrapolar accionado por un reloj astronómico, de 16 A de intensidad nominal (s/esquema).
- 1 contactor bipolar accionado por un reloj astronómico, de 16 A de intensidad nominal (s/esquema).

En la tabla que se muestra a continuación se detallan los cálculos realizados para el cuadro general de mando y protección, de acuerdo con los circuitos previstos.

CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN	POTENCIA	TENSIÓN	INTENSIDAD	CONDUCTORES			INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	LONGITUD		A DE SIÓN	
	W	V	А	Nº	Sf-n mm²	Sp mm²	AISL. V	= 4	m	V	%
C1_Circ. Alumbrado Ext. L1-L19	4.382,0 0	400	7,03	4+ T	6	6	1.000	4x2 5	170	5,5 4	1,3 9
C2_Circ. Alumbrado Balizas	190,00	230	0,83	2+ T	6	6	1.000	2x1 0	390	-	0,1 4
C3_Circ. Alumbrado Edificio	250,00	230	1,09	2+ T	1,5	1,5	1.000	2x1 0	25	0,3 2	0,1 4
C4_Circ. Fuerza Edificio	3.680,0 0	230	16,0 0	2+ T	2,5	2,5	1.000	2x1 6	20	4,5 7	1,9 9
C5_Circ. Fuerza Cuadro	3.680,0 0	230	16,0 0	2+ T	2,5	2,5	1.000	2x1 6	2	0,4 6	0,2 0
C6_Circ. Alim. Riego	3.680,0 0	230	16,0 0	2+ T	2,5	2,5	1.000	2x1 6	30	6,8 6	2,9 8
C7_Alim.CP.eventos exp. Ciudadana	4.500,0 0	400	7,22	4+ T	10	10	1.000	4x3 2	80	1,6 1	0,4 0

Para el cuadro de mando y protección, la sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24, en donde se establece que deberá cumplirse la siguiente relación:





 $R_{\scriptscriptstyle A} \cdot I_{\scriptscriptstyle d} < U_{\scriptscriptstyle L}$

en donde:

- RA: es la suma de las resistencias de toma de tierra y de los conductores de protección de las masas.
- Id: es la corriente de defecto en caso de un primer defecto franco de baja impedancia, entre un conductor de fase y una masa.
- UL: es la tensión de contacto límite convencional.

Teniendo en cuenta los elementos de protección contra contactos indirectos, calibrados a 30 mA (0,03 A) y que la tensión de contacto límite, para locales secos es de 24 V, la suma de resistencias deberá ser menor que $800~\Omega$. Únicamente se emplea diferencial de 300 mA en la protección de la línea de alimentación al cuadro parcial de eventos de expresión ciudadana de modo que exista selectividad entre estos dispositivos y los instalados aguas abajo (de 30 mA).

7.2 CUADRO PARCIAL DE EVENTOS DE EXPRESIÓN CIUDADANA

Dentro de este cuadro se dispondrán los siguientes elementos:

- Interruptor General Automático de corte omnipolar 4x20, tetrapolar y dotado con protección magnetotérmica. (s/esquema).
- Protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.
- 3 Interruptores diferenciales bipolares de 40 A de intensidad nominal y 30 mA de sensibilidad (s/esquema).
- 3 Interruptores Automáticos Magnetotérmicos bipolares de 16 A (s/esquema).

8 Instalación Eléctrica de Alumbrado Exterior

La iluminación será tipo LED con temperatura de color fría y programación de nivel, apagado, encendido, avería y datos de consumo con **regulador remoto tele controlado**





punto a punto, con sistema de control 1-10V y DALI y **protección contra sobre tensiones 10Kv** y comunicaciones desde cuadro a software de control por M2M.

8.1 SISTEMAS DE ILUMINACIÓN PROYECTADOS

Se adjunta un estudio completo del sistema de iluminación proyectado en el que se incluyen los valores característicos principales.

Se dispondrá una iluminación LED con temperatura de color fría (4.000K). Se disponen dos tipos de luminarias:

- Proyectores dispuestos sobre posters de 7 m, modelo BEGA 77797, 77794 y 70065 o similar que serán regulables DALI, de forma que se puedan controlar punto a punto.
- Balizas modelo BEGA 77266 o similar. Serán regulables 1/10V ON/OFF. Dada la distribución y tipo de alumbrado aportado por las balizas, se considera que se deben controlar de forma simultánea, encendiéndose y apagándose de forma conjunta.

El sistema de alumbrado cumplirá con las especificaciones europeas FIWARE garantizando la compatibilidad con el resto de sistemas Smart City.

Todas las luminarias contarán con programación electrónica de nivel de iluminación, equipo de control electrónico regulable, con regulador remoto compatible con 1-10V y DALI, nodo PLC Bidireccional/Dimming Reverber para transmisión de datos a cuadro y protección contra sobre tensiones 10Kv. En el caso de las luminarias en altura, los focos serán orientables mínimo 0-120º en el plano vertical.



unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

8.2 SISTEMA DE ACCIONAMIENTO

Se dispone un reloj astronómico como sistema de accionamiento de forma que la instalación de alumbrado se encienda y apaga con precisión. La instalación de alumbrado exterior estará en funcionamiento en el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida. Corresponderá a la Administración Local regular el tiempo de funcionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior que se encuentran en su ámbito territorial.

Además se dispone un sistema de telegestión, basado en un procesador que se controla desde una aplicación, con la que se definirán varias escenas y horarios. Para ello se dispondrá dos puntos de conexión con IP fija, uno para el procesador y otro para el elemento que permite el control en remoto (connect bridge). Además se dispondrá una botonera para el control manual. El sistema permitirá controlar cada tipo de carga de manera independiente, luminarias DALI hasta un máximo de 32 grupos utilizando los dos lazos que tiene el módulo dedicado QSNE-2DAL-D y cuatro circuitos on/off para las balizas.

8.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

En relación a la eficiencia energética de la instalación de iluminación, se cumplirá lo establecido en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el "Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA07".

8.3.1 NIVELES DE ILUMINACIÓN

Las vías dispuestas en el parque son tipo E "Peatonal" ya que son vías peatonales, con velocidad del tráfico rodado ≤ 5 km/h. Según la ITC EA-02 "Niveles de iluminación" al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior", dentro de las vías E se requiere una clase de alumbrado CE1A/CE2 y S1 para flujo alto de peatones.

Según la tabla 8 de esta ITC, las series S de clase de alumbrado para viales tipos D y E tienen una iluminancia horizontal:





	Iluminancia horizontal	en el área de la calzada
Clase de alumbrado	Iluminancia Media E _m (lux)	Iluminancia Mínima E _{min} (lux)
S1	15	5

Según la tabla 9 de esta ITC, las series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E tienen una iluminancia horizontal:

	Iluminancia	horizontal
Clase de alumbrado	Iluminancia Media E _m (lux) (mínima mantenida)	Uniformidad Media U _m (mínima)
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40

En el estudio adjunto se justifica que el valor de E_m de todo el parque es de 26 lux, $E_{min}>5$ lux y $U_m>0,40$ (justificado los dos últimos valores cogiendo áreas del parque de forma independiente).

8.3.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

Según la ITC EA-01 "Eficiencia Energética" al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior", la eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada:

$$\varepsilon = \frac{\mathbf{S} \cdot \mathbf{E}_{\mathbf{m}}}{P} \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$$

Siendo,

E: eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m²lux/W)

P: Potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)

S: superficie iluminada (m²)





E_m: iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux)

En la instalación objeto de proyecto:

Las instalaciones de alumbrado vial funcional según el punto 2 de la ITC EA-01 "Eficiencia Energética" deben cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla 1 de esta ITC recogida a continuación:

Iluminancia media en servicio E _m (lux)	Eficiencia energética minima (m²lux/W)
≥30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12

En este caso el valor mínimo será de 20 m²lux/W, por lo que cumple estando en el valor de 64,76 m²lux/W.

8.3.3 CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán en función de su índice de eficiencia energética (I_{ϵ}). El índice de eficiencia energética de referencia (\mathcal{E}_{R}) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (\mathcal{E}_{R}) y el valor de eficiencia energética de referencia (\mathcal{E}_{R}) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada:

$$I_{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R}$$

Según la tabla 3 de la ITC EA-01 "Eficiencia Energética", recogida a continuación, para en el alumbrado de vial funcional cuando E_m =25 E_R =29:





Alumbrado	vial funcional	Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado						
Iluminancia media en servicio proyectada E _m (lux)	Eficiencia energética de referencia $\frac{\mathcal{E}_{R}}{\left(\frac{m^{2} \cdot lux}{W}\right)}$	Iluminancia media en servicio proyectada E _m (lux)	Eficiencia energética de referencia $\varepsilon_R \left(\frac{m^2 \cdot hux}{W}\right)$					
≥ 30	32							
25	29		4					
20	26	≥ 20	13					
15	23	15	11					
10	18	10	9					
≤ 7,5	14	7,5	7					
-		≤5	5					

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

En nuestro caso entonces, $I_{\epsilon}=64,76/29=2,23$

Con el fin de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letas que va desde la letra A a la letra G. El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_c}$$

En nuestro caso ICE=1/Iε=1/2,23=0,45

La tabla 4 de la ITC EA-01 "Eficiencia Energética", recogida a continuación, determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.





Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	lε > 1,1
В	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
С	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	lε ≤ 0,20

En nuestro caso ICE<0,91 e I_E>1,1 por lo que la calificación energética es A.



***** **** Unión Europea

Fondo Europeo de Desarrollo Regional "Una manera de hacer Europa"

8.3.4 CIRCUITOS DE ALUMBRADO

En las tablas que se muestran a continuación se detallan los cálculos realizados para los circuitos de alumbrado:

CIRCUITO ELÉCTRICO C1 FAROLAS- PROYECTORES

FASE R	POTENCIA	TENSIÓN	INTENSIDAD	CONDUCTORES				LONGITUD	CAÍDA	A DE TEN	NSIÓN
	W	V	А	Nº	Sf-n mm²	Sp mm²	AISL. V	m	V	%	Δ%
L1-L4	230	230	1,00	2	6	6	1000	72	0,43	0,19	1,23
L4-D	460	230	2,00	2	6	6	1000	58	0,69	0,30	1,04
L13-L19	239,5	230	1,04	2	6	6	1000	47	0,29	0,13	1,17
L19-D1	488,5	230	2,12	2	6	6	1000	5	0,06	0,03	1,04
L14-D1	249	230	1,08	2	6	6	1000	45	0,29	0,13	1,02
D1-D	737,5	230	3,21	2	6	6	1000	18	0,34	0,15	0,89
L10-L8	220,5	230	0,96	2	6	6	1000	45	0,26	0,11	1,01
L8-D	450,5	230	1,96	2	6	6	1000	30	0,35	0,15	0,89
D-CUADRO	1648	230	7,17	2	6	6	1000	40	1,71	0,74	0,74

FASE S	POTENCIA	TENSIÓN	INTENSIDAD	CONDUCTORES				LONGITUD	CAÍDA	A DE TEN	NSIÓN
	W	V	Α	Νº	Sf-n mm²	Sp mm²	AISL. V	m	V	%	Δ%
L2-L5	230	230	1,00	2	6	6	1000	68	0,40	0,18	0,94
L5-L7	377	230	1,64	2	6	6	1000	37	0,36	0,16	0,76
L7-D	607	230	2,64	2	6	6	1000	1	0,02	0,01	0,61
L11-D	230	230	1,00	2	6	6	1000	82	0,49	0,21	0,81
L15-D1	249	230	1,08	2	6	6	1000	32	0,21	0,09	0,86
L16-D1	249	230	1,08	2	6	6	1000	25	0,16	0,07	0,77





D1-D	498	230	2,17	2	6	6	1000	18	0,23	0,10	0,70
D-CUADRO	1335	230	5,80	2	6	6	1000	40	1,38	0,60	0,60

FASE T	POTENCIA	TENSIÓN	INTENSIDAD	CONDUCTORES				LONGITUD	CAÍDA DE TENSIÓN		
	W	V	А	Nº	Sf-n mm²	Sp mm²	AISL. V	m	V	%	Δ%
L3-L6	239,5	230	1,04	2	6	6	1000	67	0,42	0,18	0,88
L6-D	469,5	230	2,04	2	6	6	1000	16	0,19	0,08	0,70
L9-D	220,5	230	0,96	2	6	6	1000	67	0,38	0,17	0,78
L17-D1	239,5	230	1,04	2	6	6	1000	19	0,12	0,05	0,80
L18-D1	239,5	230	1,04	2	6	6	1000	13	0,08	0,04	0,75
D1-D	479	230	2,08	2	6	6	1000	18	0,22	0,10	0,71
D-12	1169	230	5,08	2	6	6	1000	17	0,51	0,22	0,62
L12-CUADRO	1399	230	6,08	2	6	6	1000	25	0,91	0,39	0,39





CIRCUITO ELÉCTRICO C2 BALIZAS

CIRC. BALIZAS	POTENCIA	TENSIÓN	INTENSIDAD	CONDUCTORES				LONGITUD	CAÍDA DE TENSIÓN		
	W	٧	Α	Νº	Sf-n mm²	Sp mm²	AISL. V	m	٧	%	Δ%
B1-B2	10	230	0,04	2	6	6	1000	12	0,00	0,00	0,14
B2-B3	20	230	0,09	2	6	6	1000	17	0,01	0,00	0,14
B3-B4	30	230	0,13	2	6	6	1000	28	0,02	0,01	0,13
B4-B5	40	230	0,17	2	6	6	1000	32	0,03	0,01	0,13
B5-B6	50	230	0,22	2	6	6	1000	15	0,02	0,01	0,11
B6-B7	60	230	0,26	2	6	6	1000	17	0,03	0,01	0,10
B7-B8	70	230	0,30	2	6	6	1000	25	0,05	0,02	0,11
B8-B9	80	230	0,35	2	6	6	1000	19	0,04	0,02	0,09
B9-B10	90	230	0,39	2	6	6	1000	31	0,07	0,03	0,07
B10-B11	100	230	0,43	2	6	6	1000	9	0,02	0,01	0,04
B11-D	110	230	0,48	2	6	6	1000	9	0,03	0,01	0,03
B19-B18	10	230	0,04	2	6	6	1000	29	0,01	0,00	0,11
B18-B17	20	230	0,09	2	6	6	1000	12	0,01	0,00	0,11
B17-B16	30	230	0,13	2	6	6	1000	9	0,01	0,00	0,10
B16-B15	40	230	0,17	2	6	6	1000	21	0,02	0,01	0,10
B15-B14	50	230	0,22	2	6	6	1000	31	0,04	0,02	0,09
B14-B13	60	230	0,26	2	6	6	1000	13	0,02	0,01	0,07
B13-B12	70	230	0,30	2	6	6	1000	24	0,04	0,02	0,06
B12-D	80	230	0,35	2	6	6	1000	27	0,06	0,02	0,05
D-CUADRO	190	230	0,83	2	6	6	1000	10	0,05	0,02	0,02

En todos los casos, la caída de tensión no supera los valores máximos admitidos por el REBT:

"Una manera de hacer Europa"



Fondo Europeo de Desarrollo Regional



Caída de tensión máxima en circuitos de alumbrado:

Caída de tensión máxima en circuitos de fuerza: 5%

9 Protecciones de la Instalación

9.1 Protección contra sobre-intensidades

La protección contra sobre intensidades realizará la interrupción de un circuito en un tiempo conveniente en el momento que se produzcan. Estas, pueden estar motivadas por sobrecargas debidas a los aparatos, cortocircuitos o descargas atmosféricas.

La protección de la instalación contra sobre intensidades se realiza mediante interruptores automáticos de corte omnipolar (descritos en apartados anteriores, de acuerdo a las características de cada circuito), tanto para las sobrecargas como para los cortocircuitos.

Tal y como prescribe la ITC-BT-22, todos los elementos de protección cumplirán los aspectos recogidos en la norma UNE 20.460-4-43 y UNE 20.460-4-473.

9.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRE TENSIONES

La protección contra sobre tensiones se realiza empleando protección específica en el propio cuadro de mando y protección, que garantiza dicha protección frente a las sobre tensiones permanentes y transitorias.

9.3 CONTACTOS DIRECTOS

En general, la protección contra contactos directos (de modo que se proteja a las personas contra los peligros que puedan derivarse de un contacto con las partes activas de la instalación) se realiza mediante el aislamiento de partes activas, así como mediante la instalación de los conductores en envolventes. Asimismo, como medida suplementaria de protección, se instalarán interruptores diferenciales con una sensibilidad de 30 mA, que sirve de protección en caso de fallar las otras medidas adoptadas.





9.4 Protección contra Contactos Indirectos

La protección contra los contactos indirectos, de acuerdo con lo establecido en el REBT, se realiza empleando un sistema compuesto: se dispone de una red de puesta a tierra de las masas (de modo que los equipos no queden con tensión) y la instalación de Interruptores Diferenciales (que realizan el corte del circuito cuando se detecta una intensidad de defecto).

Para la protección de contactos indirectos mediante el corte de energía, se dispondrán Interruptores Diferenciales, tarados a una intensidad nominal de 30 mA, en los diferentes cuadros de mando y protección. Estos diferenciales cortarán la corriente en los circuitos cuando se detecte una intensidad de fuga mayor de 0,03 A.

9.5 PROTECCIÓN CONTRA CORRIENTES DE DEFECTO

La protección mediante corte de energía por corriente de defecto, será conseguida por el empleo de Interruptores Diferenciales, con una intensidad nominal de defecto que no suponga un riesgo para la seguridad de las personas, establecido en 0,030 A (30 mA). La instalación de estos interruptores se realizará, como ya se ha comentado, en los cuadros de mando y protección.