

Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales



Universidad Miguel Hernández

Departamento de Patología y Cirugía

Trabajo Fin de Máster

**“Evaluación de riesgos en obras de construcción relativas al
Ciclo Integral del Agua Urbana”**

Autor del TFM: Rubén Trabadelo Aniorte

Tutor del TFM: Antonio F. Cardona Llorens

Fecha de entrega: Septiembre 2020

Curso Académico 2019-2020



INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D. Antonio Francisco Javier Cardona Llorens, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado '*EVALUACIÓN DE RIESGOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RELATIVAS AL CICLO INTEGRAL DEL AGUA URBANA*' y realizado por el estudiante Rubén Trabadela Anierte.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 16 de julio de 2020

CARDONA
LLORENS ANTONIO
FRANCISCO JAVIER

Firmado digitalmente
por CARDONA LLORENS
ANTONIO FRANCISCO

Fecha: 2020.07.16
13:55:43 +02'00'

Fdo.: Antonio Francisco Javier Cardona Llorens
Tutor TFM



RESUMEN

Como finalización en el desarrollo de contenidos del Máster en Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Miguel Hernández, se redacta el presente Trabajo Fin de Máster (TFM), con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

Este Trabajo Fin de Máster se basa en el estudio y evaluación de los riesgos asociados a la ejecución de obras de construcción relativas al ciclo integral del agua urbana, entendiendo como tales aquellas relacionadas con la ejecución de colectores de aguas residuales, colectores de aguas pluviales y las redes de abastecimiento de agua urbana.

También se abordarán las principales medidas preventivas y equipos de trabajo necesarios para eliminar o minimizar los riesgos derivados de dichas obras.



PALABRAS CLAVE

Evaluación de riesgos

Obras de construcción

Agua urbana

Abastecimiento y tratamiento

Aguas residuales y pluviales

Colectores

Medidas preventivas

KEYWORDS

Risk assessment

Construction works

Urban water supply and treatment

Rain water

Wastewater

Collecting systems

Preventive measures



ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN	8
2.- INTRODUCCIÓN.....	9
3.- OBJETIVOS	10
4.- DESARROLLO.....	11
4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE OBRAS.....	11
4.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS EN EL ÁMBITO DE LAS OBRAS.....	12
4.2.1.- Toma de datos del terreno	12
4.2.2.- Inspección con detector para localización de servicios afectados.....	12
4.2.3.- Ejecución manual de catas para localización de servicios afectados existentes	13
4.2.4.- Corte y demolición de aglomerado y pavimento de aceras.....	14
4.2.5.- Excavación de zanjas	15
4.2.6.- Instalación de tuberías	16
4.2.7.- Ejecución de pozos, arquetas y otros trabajos de albañilería.....	17
4.2.8.- Relleno y compactado de zanjas.....	18
4.2.9.- Hormigonado de zanjas y aceras.....	19
4.2.10.- Fresado de pavimento asfáltico.....	20
4.2.11.- Reposición de pavimento asfáltico	20
4.2.12.- Reposición de pavimento en aceras	21
4.2.13.- Señalización viaria	22
4.3.- PERSONAL DESTINADO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	23
4.4.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PREVISTAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	24
4.5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	26
4.6.- CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD	27
4.6.1.- Vallado y accesos.....	27
4.6.2.- Servicios higiénicos y de bienestar.....	28
4.6.3.- Señalización	29
4.6.4.- Orden y Limpieza	30
4.7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	31
4.7.1.- Sistemas de Protección Colectiva	31
4.7.2.- Sistemas de Protección Individual	36
4.7.3.- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.....	38
4.8.- COORDINACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA	39
4.8.1.- Introducción.....	39
4.8.2.- Desarrollo de la Coordinación.....	41
5.- RESULTADOS.....	43
5.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS POR PUESTO DE TRABAJO	43
5.1.1.- Jefe de Obra, Topógrafo y otros Técnicos de Obras	43
5.1.2.- Encargado y personal de obra	45
5.1.2.1.- Durante la instalación de protecciones colectivas: Vallado y Señalización de Obra	45
5.1.2.2.- Durante la instalación de protecciones colectivas: Entibación.....	47
5.1.2.3.- Durante la manipulación manual de cargas	49
5.1.2.4.- Durante la ejecución de catas de reconocimiento	50
5.1.2.5.- Durante la ejecución de trabajos de demolición de pavimentos y apertura de zanjas.....	51
5.1.2.6.- Durante la ejecución de trabajos de instalación de tuberías y piezas especiales en zanjas	52
5.1.2.7.- Durante la ejecución de trabajos de reparaciones, entronques y piezas especiales.....	54
5.1.2.8.- Durante la ejecución de trabajos de relleno y compactación de zanjas.....	55

5.1.2.9.- Durante la ejecución de trabajos de ejecución de obras de fábrica	57
5.1.2.10.- Durante la ejecución de trabajos de reposición de aceras y calzadas	58
5.1.2.11.- Durante la ejecución de trabajos como señalistas	60
5.1.3.- Maquinistas y Conductores	61
5.1.3.1.- Durante la ejecución de trabajos de movimiento de tierras y montaje de tuberías	61
5.1.3.2.- Durante la ejecución de trabajos de transporte: camión	64
5.1.3.3.- Durante la ejecución de trabajos de transporte: camión hormigonera	66
5.1.3.4.- Durante la ejecución de trabajos de fresado y reposición de asfalto	67
5.1.3.5.- Durante la ejecución de trabajos de señalización y pintura viaria	70
5.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS POR MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	71
5.2.1.- <i>Compresor</i>	71
5.2.2.- <i>Martillo eléctrico y neumático</i>	71
5.2.3.- <i>Generador de gasolina</i>	72
5.2.4.- <i>Cortadora de pavimentos</i>	73
5.2.5.- <i>Radial de corte</i>	74
5.2.6.- <i>Sierra de sable</i>	75
5.2.7.- <i>Bomba sumergible y/o motobomba</i>	75
5.2.8.- <i>Pasarelas y rampas</i>	76
5.2.9.- <i>Escaleras</i>	77
6.- CONCLUSIONES	78
7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
8.- BIBLIOGRAFÍA	81
9.- ANEXOS	83
9.1.- ANEXO 1: SEÑALIZACIÓN	84
<i>Señales de Advertencia</i>	84
<i>Señales de Prohibición</i>	85
<i>Señales de Obligación</i>	86
<i>Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios</i>	87
<i>Señales de salvamento o socorro</i>	88
9.2.- ANEXO 2: ACTIVIDADES U OPERACIONES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DEL RECURSO PREVENTIVO	89

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1</i>	<i>Detector de cables. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 2</i>	<i>Ejecución de cata para localización de servicios afectados. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 3</i>	<i>Corte y demolición de pavimento asfáltico. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 4</i>	<i>Excavación de zanjas. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 5</i>	<i>Montaje de tuberías. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>17</i>
<i>Ilustración 6</i>	<i>Ejecución de arqueta de registro. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 7</i>	<i>Relleno y compactado de zanjas. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 8</i>	<i>Labores de hormigonado. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 9</i>	<i>Fresado de pavimento asfáltico. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 10</i>	<i>Reposición de pavimento asfáltico. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 11</i>	<i>Reposición de pavimento de aceras. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 12</i>	<i>Señalización viaria. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 13</i>	<i>Zona de acceso a obra. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 14</i>	<i>Vallado perimetral de obra con valla de pie de hormigón. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 15</i>	<i>Señalización genérica en acceso a obras</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 16</i>	<i>Módulos de entibación ligera con paneles de aluminio. Fuente: elaboración propia.</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 17</i>	<i>Entibación de zanjas. Fuente: elaboración propia.</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 18</i>	<i>Punto de anclaje o peso muerto formado por lastre de hormigón armado. Fuente: elaboración propia.</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 19</i>	<i>Trabajador haciendo uso de arnés de seguridad y cable anticaída anclado a lastre de hormigón. Fuente: elaboración propia.</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 20</i>	<i>Pasarela de paso en zanjas. Fuente: elaboración propia.</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 21</i>	<i>Protección de armaduras con setas protectoras de plástico. Fuente: Elaboración propia.</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 22</i>	<i>Maquinaria trabajando debajo de línea eléctrica con limitación de movimientos mediante pórtico de señalización de altura máxima. Fuente: elaboración propia.</i>	<i>36</i>

1.- JUSTIFICACIÓN

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en su capítulo IV Enseñanzas universitarias oficiales de Máster artículo 15.3, indica que estas enseñanzas concluirán con la elaboración y defensa pública de un trabajo fin de Máster.

Así mismo, en la Guía Docente del Trabajo Fin de Máster se establece que “el objetivo del proyecto consiste en diseñar, desarrollar, implementar y evaluar un proyecto de intervención en el marco de la prevención de riesgos laborales en las organizaciones, a partir de un análisis exhaustivo de las necesidades de una organización productiva que libremente escogerá el estudiante ...”

Por tanto, se redacta el presente Trabajo Fin de Máster para cumplir las directrices tanto del Real Decreto 1393/2007 como de la Guía Docente de la Universidad Miguel Hernández de Elche.



2.- INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Máster pretende identificar, evaluar y establecer una serie de medidas prevención para todos aquellos riesgos derivados de las distintas actividades realizadas en aquellas obras que tienen como denominador común la ejecución de colectores, bien sean de aguas residuales o de aguas pluviales, o la ejecución de redes de abastecimiento de agua potable, dentro del ciclo integral del agua urbana.



3.- OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es recoger el análisis de la actividad preventiva en lo que se refiere a los riesgos existentes en cada una de las actividades y oficios que aparecen en la obra y proponer aquellas medidas preventivas que permitan eliminar o minimizar dichos riesgos durante la ejecución de los trabajos.

Se establecerán las previsiones respecto a la prevención de riesgos, concretamente los riesgos derivados de los siguientes trabajos, comunes en prácticamente todas las obras que componen la ejecución de colectores y redes de abastecimiento de agua urbana:

- Toma de datos del terreno
- Inspección con detector para localización de servicios afectados y registro en el formato correspondiente
- Ejecución manual de catas para localización de servicios afectados existentes
- Corte y demolición de aglomerado y pavimento de aceras
- Excavación de zanjas
- Instalación de tuberías de PVC, POLIETILENO o FUNDICIÓN DÚCTIL, de diferentes diámetros, incluyendo piezas especiales
- Ejecución de pozos, arquetas y otros trabajos de albañilería, incluyendo la colocación de piezas prefabricadas
- Relleno y compactado de zanjas
- Hormigonado de zanjas y aceras
- Fresado de pavimento asfáltico
- Reposición de pavimento asfáltico
- Reposición de pavimento en aceras
- Señalización viaria

4.- DESARROLLO

4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE OBRAS

Las obras contempladas en el presente trabajo comprenden aquellas referidas a una parte del ciclo integral de agua urbana, concretamente a lo referido a la construcción de colectores de saneamiento, colectores de aguas pluviales y redes de abastecimiento, tanto de nueva planta como la ejecución de trabajos de renovación de colectores y redes ya existentes, que por su antigüedad o mal estado precisan una sustitución total o parcial de los elementos que los componen.

La justificación de este tipo de obras viene dada por asegurar el correcto funcionamiento de la **red de saneamiento (alcantarillado)**, que en determinadas ubicaciones puede presentar un acusado estado de deterioro, con numerosas grietas y fisuras, que, unidas a algunas roturas provocadas por la defectuosa conexión de las acometidas antiguas a la red, hacen que la red general de saneamiento de las ciudades presente riesgo de exfiltraciones al medio, pudiendo afectar a las viviendas por entrada de agua a las mismas.

Garantizar el suministro del **agua potable** en todo el término municipal de cada ciudad, en unas condiciones óptimas de presión y caudal, para lo cual se lleva a cabo la construcción de nuevas redes, así como la adecuación de las redes arteriales existentes, mediante la renovación con nuevas conducciones en material de fundición dúctil o polietileno.

Solucionar problemáticas en la red de **aguas pluviales** causadas por episodios de lluvias abundantes, mediante la instalación y/o modernización de la red de colectores y la ejecución de nuevos imbornales para la recogida de las aguas de lluvia.

4.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS EN EL ÁMBITO DE LAS OBRAS

Para el tipo de obras que nos ocupa en el presente trabajo, el proceso productivo será, por orden de ejecución el que se indica en los siguientes apartados. Posteriormente analizaremos los riesgos que se derivan de cada una de las tareas descritas.

4.2.1.- Toma de datos del terreno

Toma de datos del terreno para la elaboración del proyecto y replanteo de los trabajos a ejecutar una vez iniciados los trabajos de construcción.

4.2.2.- Inspección con detector para localización de servicios afectados

Antes del comienzo de las obras es necesario conocer todos los servicios afectados existentes, que pueden ser:

- Líneas Eléctricas de Media y Baja Tensión
- Red de Alumbrado Público
- Red de Telefonía
- Red de Gas
- Redes de Agua Potable, Alcantarillado, Riego y Aguas Pluviales

Existen varios tipos de detectores para facilitar la labor de su localización y acotación, sin embargo, para una mejor definición de su posición real será necesario la realización de catas en el terreno.

Se procede a inspeccionar la zona de obra con el detector para la localización de posibles líneas subterráneas. Una vez localizadas se marcarán con pintura aquellas zonas donde pueda existir algún servicio afectado.

Es conveniente tener una hoja de registro en la que anotar las líneas subterráneas detectadas y las aéreas verificadas, así como cámaras de registro y otros servicios que puedan interferir en la ejecución de los trabajos.



Ilustración 1 Detector de cables. Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.- Ejecución manual de catas para localización de servicios afectados existentes

Una vez localizados los servicios existentes mediante su detección y cotejo con los planos aportados por las distintas compañías suministradoras, se procederá a determinar su ubicación exacta mediante la ejecución de catas.

Inicialmente se realizará una excavación mecánica, que se detendrá aproximadamente 1 m. antes de llegar al servicio y, a partir de entonces, la excavación pasará a ser exclusivamente manual con perforadores neumáticos, picos, etc.

Una vez localizado el servicio o conducción se arriostará convenientemente para evitar que parta debido a su propio peso.



Ilustración 2 Ejecución de cata para localización de servicios afectados. Fuente: Elaboración propia.

4.2.4.- Corte y demolición de aglomerado y pavimento de aceras

Son el conjunto de trabajos cuyo objetivo es la demolición del pavimento asfáltico y pavimento de aceras existente, con medios mecánicos y ayudas de medios manuales. Una vez terminados los trabajos de excavación y tapado de zanjas, se procederá a la reposición de dichos pavimentos.

Se procederá al corte del pavimento existente mediante máquina cortadora de disco, para posteriormente demoler el firme y pavimentos con martillo rompedor y posterior retirada de material mediante retroexcavadora que cargará a camión. Posteriormente los escombros generados se transportarán a planta de reciclaje o a vertedero autorizado, según el caso.



Ilustración 3 Corte y demolición de pavimento asfáltico. Fuente: Elaboración propia.

4.2.5.- Excavación de zanjas

Se realizará la excavación de zanjas a cielo abierto para la posterior colocación de las distintas tuberías que compondrán las canalizaciones. En este punto, y nivel de ejecución de obra, es recomendable abrir solo los tramos que se vayan a montar de tubería en la jornada, evitando así dejar grandes tramos de zanja abiertos durante varios días, con el peligro que esto supone.

Antes del comienzo de los trabajos es muy importante conocer las características del terreno donde se vayan a abrir las zanjas. Normalmente en el propio proyecto de construcción encontraremos un estudio geotécnico, que nos dará la información necesaria sobre el tipo del terreno y su comportamiento, a nivel de talud natural, nivel freático, humedad, estratificaciones, etc.

La excavación de las zanjas se realizará con máquinas retroexcavadoras, palas cargadoras y camiones para el transporte del material sobrante.



Ilustración 4 Excavación de zanjas. Fuente: Elaboración propia.

4.2.6.- Instalación de tuberías

Dependiendo del tipo de obra que se trate (colectores o redes de agua potable), se instalarán un tipo u otro de tuberías. Las más comunes dentro de los colectores de saneamiento y pluviales son las tuberías de PVC compacto o PVC estructurado, tuberías de PE con pared estructurada de doble capa y tuberías de PP de doble pared. Mientras que para las redes de agua potable los tipos de tubería más utilizados son Fundición Dúctil y PEAD.

El ancho de la zanja será tal que permita la manipulación para la unión de un tubo con el siguiente en la zanja. Las tuberías serán enterradas en zanja sobre un lecho de arena de unos 15 cm. de espesor y cubiertas del mismo material, posteriormente se rellenará y compactará el resto de la zanja.

Además de las tuberías que conforman los colectores principales, también se instalan las tuberías de acometida a los mismos, desde las viviendas y edificaciones en el caso de saneamiento, y desde los imbornales de recogida de aguas en el caso de los colectores de pluviales. También en el caso de agua potable, se instalarán las tuberías que sirven de acometidas para el suministro domiciliario de agua potable.



Ilustración 5 Montaje de tuberías. Fuente: Elaboración propia.

4.2.7.- Ejecución de pozos, arquetas y otros trabajos de albañilería

Como norma general, en los colectores de saneamiento y pluviales, se ejecutarán pozos de registro o arquetas en cada cambio de dirección, así como en la unión con otros ramales, y siempre como máximo a 50 m. Los pozos de registro se realizan con una base de hormigón en masa y fábrica de ladrillo de 1 pie de espesor, rematados mediante anillos prefabricados de hormigón de 1200 mm. de diámetro interior y tapa de fundición dúctil de clase D-400 (para tráfico pesado) y 600 mm. de diámetro.

En obras de colectores de aguas pluviales, se dispondrán además los imbornales para la recogida de agua de lluvia, formados por canales de hormigón armado de 1,00 m. de profundidad media, rematados con rejillas de fundición dúctil para el paso del agua de lluvia.



Ilustración 6 Ejecución de arqueta de registro. Fuente: Elaboración propia.

4.2.8.- Relleno y compactado de zanjas

Una vez que han sido instaladas las tuberías y tapadas con arena, se procede al relleno y compactado por tongadas sucesivas del resto de zanja hasta la altura precisa. Para ello, una vez extendido el material de relleno y con su humedad correcta, se procederá a su compactación. Esta operación deberá hacerse de forma ordenada, controlando bien el número de pases y su homogénea distribución.

Se supervisará la calidad de los trabajos mediante ensayos in situ realizados por laboratorio, que acrediten tanto la calidad del material de relleno utilizado, como la correcta ejecución de la compactación.

A la hora de ejecutar el relleno de las zanjas hemos de tener en cuenta el procedimiento empleado, de forma que no se produzcan movimientos de las tuberías instaladas.



Ilustración 7 Relleno y compactado de zanjas. Fuente: Elaboración propia.

4.2.9.- Hormigonado de zanjas y aceras

Una vez finalizado el relleno de las zanjas, se procede al hormigonado de las mismas hasta alcanzar la rasante de la calle. Generalmente se hormigona con espesores de entre 10 y 15 cm. con hormigón en masa HM-20/B/20. Tanto el espesor de la capa de hormigón como la resistencia de este podrán variar en función de los requerimientos del proyecto.



Ilustración 8 Labores de hormigonado. Fuente: Elaboración propia.

4.2.10.- Fresado de pavimento asfáltico

Terminados los trabajos de ejecución de colectores y/o redes de abastecimiento, resta para finalizar la realización de la reposición del aglomerado asfáltico. Para ello, y para mantener la rasante de la calle, previamente llevaremos a cabo el fresado de la capa de asfalto existente, con un espesor tal que, como hemos dicho, podamos mantener la cota de rasante y las pendientes longitudinales y transversales existentes en la calle.

En esta operación se emplean máquinas fresadoras que pueden ir desde los 0,35 hasta los 2,50 m. de anchura, fresando a lo largo de la calle con el espesor deseado y cargando el producto resultante directamente sobre camión. Se completa la fase de fresado con la limpieza de la zona fresada mediante el uso de barredoras autocargantes.



Ilustración 9 Fresado de pavimento asfáltico. Fuente: Elaboración propia.

4.2.11.- Reposición de pavimento asfáltico

Tras el fresado de la zona se procede al extendido y compactado de la mezcla bituminosa en caliente que conforma el pavimento asfáltico. Nos referimos como mezcla “en caliente” haciendo referencia a su temperatura de puesta en obra, muy superior a la temperatura ambiente.

El extendido de estas mezclas asfálticas se realiza mediante maquinaria específica, las llamadas extendedoras, que se encargan de distribuir la mezcla por la superficie que se va a pavimentar.

Tras el extendido se procede a la precompactación de la mezcla mediante rodillo vibrante tándem, para finalmente mediante el rodillo de neumáticos cerrar la mezcla y alcanzar la densidad mínima especificada en proyecto.



Ilustración 10 Reposición de pavimento asfáltico. Fuente: Elaboración propia.

4.2.12.- Reposición de pavimento en aceras

Para la reposición del pavimento de aceras, en aquellas obras en las que hayamos tenido que demoler la acera existente durante la ejecución de los trabajos, procederemos a la realización de la base de asiento, normalmente con zahorras artificiales debidamente compactadas.

Posteriormente ejecutaremos la solera de hormigón, cuyo espesor será variable en función de los requisitos del proyecto entre 10 y 15 cm.

Finalmente, sobre la solera de hormigón ejecutada se colocará la baldosa que conforma la acera, que será tomada con mortero de cemento y posteriormente rejunteada.

En algunas ocasiones, será necesario también realizar la reposición del bordillo de acera, que irá sobre base de hormigón, tras la excavación y nivelación necesarias.



Ilustración 11 Reposición de pavimento de aceras. Fuente: Elaboración propia.

4.2.13.- Señalización viaria

Finalizados los trabajos de reposición de pavimentos, procederemos a la reposición de la señalización horizontal existente antes de la ejecución de la obra.

El equipo de pintura cuenta con maquinaria específica para desarrollar esta labor, permitiendo pintar las líneas de señalización sobre el pavimento con rapidez.



Ilustración 12 Señalización viaria. Fuente: Elaboración propia.

4.3.- PERSONAL DESTINADO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Dado el carácter general del presente trabajo, no podemos hacer una estimación del número de personas que intervendrán en la ejecución de los trabajos, ya que dependiendo del tipo de proyecto que se esté ejecutando y la envergadura del mismo tendremos diferentes necesidades de personal.

Podemos tener una idea más o menos acertada del tipo de personal necesario en este tipo de obras, que será:

- Equipo Técnico: Jefe de Obra, Jefe de Producción y Topógrafo
- Encargado de Obra
- Oficiales y Peones de Obra
- Maquinistas (operadores de maquinaria para excavación y movimiento de tierras)
- Conductores (conductor de camión basculante, camión grúa, camión portacontenedores, etc.)
- Encofradores y Ferrallistas
- Soldadores para carpintería metálica
- Operador de máquina fresadora
- Operadores equipo extendedora de pavimentos asfálticos
- Equipo de pintura y señalización viaria

4.4.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS PREVISTAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- HERRAMIENTAS MANUALES
 - Paletas, picos, legonas, sierras y cuchillas, martillos y mazas, etc.

- PEQUEÑA MAQUINARIA ELÉCTRICA
 - Radiales y sierras
 - Bombas de achique sumergibles
 - Motopicos, taladros, etc.

- PEQUEÑA MAQUINARIA GASOLINA
 - Cortadora de pavimentos
 - Pisón compactador manual y bandeja vibratoria
 - Grupo electrógeno

- MAQUINARIA PARA EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - Excavadora giratoria con martillo y cuchara
 - Retroexcavadora mixta con martillo y cuchara
 - Mini excavadora y mini cargadora

- MAQUINARIA PARA COMPACTACIÓN
 - Compactador autopropulsado tándem
 - Compactador de lanza

- VEHÍCULOS DE TRANSPORTE Y ELEVACIÓN
 - Camión basculante
 - Camión portacontenedores

- Camión grúa
- Camión hormigonera

- **MAQUINARIA PARA PAVIMENTACIÓN VIARIA**
 - Fresadora
 - Extendedora de asfalto
 - Compactador vibratorio tándem
 - Compactador neumático
 - Barredora

- **OTRA MAQUINARIA**
 - Maquinaria para pintura y señalización viaria
 - Máquina de soldadura a tope
 - Equipo de soldadura invertir

- **MEDIOS AUXILIARIAS Y PROTECCIÓN COLECTIVA**
 - Módulo de entibación
 - Escaleras manuales metálicas
 - Pasaleras, vallas de protección, etc.

4.5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

A continuación, vamos a listar los riesgos más probables que ocurran en el tipo de obras dentro del ámbito del presente Trabajo fin de máster.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes en el manejo de herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias tóxicas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Ruido y vibraciones.
- Iluminación inadecuada.
- Accidentes “in itinere”.

4.6.- CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD

4.6.1.- Vallado y accesos

Previamente al comienzo de las obras, y para restringir el acceso a toda persona no autorizada, se realizará la delimitación de la zona de actuación mediante el vallado con valla metálica con pie de hormigón de 2,0 m. de altura.

En este vallado perimetral se habilitarán zonas de entrada a la obra, donde se incorporarán, además, carteles que informen de los medios de protección obligatorios para el acceso, así como de los riesgos generales de la obra.



Ilustración 13 Zona de acceso a obra. Fuente: Elaboración propia.



Ilustración 14 Vallado perimetral de obra con valla de pie de hormigón. Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, se llevará a cabo el vallado de las zonas necesarias dentro de la obra en función de la evolución de la misma y el tipo de trabajo a desarrollar en cada caso.

Las condiciones del vallado serán:

- Vallado perimetral de la zona de acopios, higiene y bienestar con valla móvil de 3,5 x 2,0 m de altura con pie de hormigón.
- Vallado en las zonas de trabajo. Teniendo en cuenta que el tipo de obras a los que hace referencia este Trabajo fin de máster están situadas en pleno casco urbano, se utilizará valla de pie de hormigón 3,5 x 2,0 m. o valla autónoma metálica de 2,5 x 1,0 m., siempre dependiendo de la evolución de la obra y de los trabajos que se vayan a desarrollar.

4.6.2.- Servicios higiénicos y de bienestar

Según lo dispuesto en los puntos 15, 16 y 19 del Anexo IV del 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, las obras deberán disponer de unos servicios higiénicos mínimos, locales de descanso y, en su caso, alojamiento, y de instalaciones para poder comer.

En nuestro caso, la implantación provisional de obra y condiciones de utilización serían las siguientes:

Caseta de aseo

Se dispondrá de wc portátil ecológico, de medidas 1,20 x 1,20 x 2,20 m., construido con un depósito cerrado con bomba tipo inodoro para los residuos, con limpieza semanal, sin instalación a la red.

Caseta de obra

Se instalará una caseta de obra para el acopio de las herramientas de los trabajadores, y para el acopio de materiales para la obra, realizada la estructura a base de perfiles de chapa ondulada unidas mediante electrosoldadura. Dispone en el techo enganches para su transporte y la puerta de acceso es de chapa reforzada, con cierre de cerrojo.

Por otra parte, de acuerdo con lo establecido por el Real Decreto 486/1997, cuando en los lugares de trabajo se presente al menos una de las circunstancias siguientes:

- a. Lugar de trabajo con más de 50 trabajadores.
- b. Lugar de trabajo con más de 25 trabajadores y que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

Se deberá disponer de un local específico destinado a facilitar la prestación de primeros auxilios. Dicho local dispondrá, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable.

4.6.3.- Señalización

Además de la señalización que habremos dispuesto en los accesos a la obra, será necesaria además la señalización en el interior de la misma, cuando se ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones y obligaciones.
- Alertar de una determinada situación de emergencia.
- Facilitar la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, emergencia, evacuación o primeros auxilios.
- Guiar a los trabajadores cuando estén realizando determinadas maniobras peligrosas.

Existen diversas categorías de señalización, según proporcionen indicación de advertencia, obligación o prohibición en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual (Ver ANEXO 1).

El tipo de obras dentro del alcance del presente Trabajo fin de máster, deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Obligatoriedad del uso de casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Peligro de maquinaria pesada en movimiento.
- Caídas de altura de distinto nivel.
- Para el acopio de materiales se habilitará una zona dentro de la obra, perfectamente delimitada. Dentro de dicha zona se distinguirá un área de acopio con acceso para los vehículos que entren a descargar material y otra para los

trabajadores que tengan allí sus herramientas de trabajo y otros elementos auxiliares.



Ilustración 15 Señalización genérica en acceso a obras

4.6.4.- Orden y Limpieza

Se controlará diariamente el orden, limpieza y correcta disposición de los materiales en obra, dejando libres las zonas de paso, no apilando materiales de forma inestable calzándolos si fuera necesario.

4.7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.7.1.- Sistemas de Protección Colectiva

Los sistemas de protección colectiva, a diferencia de los sistemas de protección individual, están pensados para proteger a todos los trabajadores, y su uso siempre tendrá preferencia frente a los EPIs.

En el tipo de obras dentro del ámbito del presente Trabajo fin de Máster, los sistemas de protección colectiva más usados son:

Entibación de zanjas

La entibación consiste en un sistema formado por elementos (normalmente paneles) metálicos o de madera, que se acodalan entre sí mediante puntales. Su misión es evitar el desplome de las paredes verticales de las zanjas.

Se entibará toda zanja con una profundidad superior a los 1,30 m., a no ser que se haya procedido al ataluzado lo suficientemente estable de las paredes de la zanja.

Existen diversos sistemas de entibación, la utilización de uno u otro dependerá de los empujes del terreno, altura de la excavación, presencia de nivel freático y cargas en cabecera, entre otras.

Uno de los sistemas más utilizados, por su fácil montaje y puesta en obra, es el uso de paneles metálicos de entibación, de acero o aluminio, que nos permiten profundidades de excavación de hasta 6 m. y 3 m. respectivamente.



Ilustración 16 Módulos de entibación ligera con paneles de aluminio. Fuente: elaboración propia.



Ilustración 17 Entibación de zanjas. Fuente: elaboración propia.

Sistemas anticaídas mediante arnés de seguridad a peso muerto

Se tratan de dispositivos de anclaje transportables, usados en superficies planas y horizontales. Su misión es retener la caída del trabajador gracias al peso propio del punto de anclaje.



Ilustración 18 Punto de anclaje o peso muerto formado por lastre de hormigón armado. Fuente: elaboración propia.

El trabajador estará sujeto al punto de anclaje mediante arnés de seguridad y cable anticaída retráctil.



Ilustración 19 Trabajador haciendo uso de arnés de seguridad y cable anticaída anclado a lastre de hormigón. Fuente: elaboración propia.

Pasarelas

Con objeto de facilitar a los trabajadores el paso de forma segura de un lado a otro de las zanjas, se colocarán elementos como rampas o pasarelas, que deberán ser sólidas y con una anchura mínima de 60 cm. e irán dotadas de barandillas resistentes, con una altura mínima de 90 cm. Adicionalmente, cuando sea preceptivo impedir el paso o caída de trabajadores u objetos, dispondrán además de protección intermedia y rodapié.



Ilustración 20 Pasarela de paso en zanjas. Fuente: elaboración propia.

Protección de armaduras

En todas las obras es de vital importancia la protección de las puntas de las armaduras que queden expuestas, ya que estas pueden provocar cortes y algún tropiezo, pero sobre todo pueden provocar serios daños e incluso la muerte si un trabajador cae sobre ellas.

Para evitarlo, procederemos a la protección de las armaduras mediante tapones de plástico, comúnmente conocidas en las obras como “setas protectoras”. Estas setas se colocan en los extremos salientes de armaduras y se adaptan con facilidad a los diferentes diámetros de la ferralla.



Ilustración 21 Protección de armaduras con setas protectoras de plástico. Fuente: Elaboración propia.

Pórticos de protección de línea eléctrica

En ocasiones la traza de la obra discurrirá en las inmediaciones de líneas eléctricas. Cuando esto sucede deberán guardarse las distancias límite de zonas de trabajo y respetarse las servidumbres que las líneas poseen.

En caso de no respetar estas distancias mínimas de seguridad pueden crearse situaciones de alto riesgo que pueden resultar en daños graves e incluso la muerte.

Con objeto de mantener estas distancias de seguridad y cuando vamos a trabajar en las inmediaciones de líneas eléctricas, se deben colocar pórticos de protección que sirvan de limitación de altura para la maquinaria que va a trabajar cerca de la zona de influencia eléctrica, controlando así el riesgo eléctrico que se podría generar en aquellas situaciones en que las partes móviles de la maquinaria alcanzasen la zona de peligro durante su maniobra.



Ilustración 22 Maquinaria trabajando debajo de línea eléctrica con limitación de movimientos mediante pórtico de señalización de altura máxima. Fuente: elaboración propia.

En estos casos es esencial considerar la presencia de un trabajador autorizado que vigile las maniobras más críticas y poder anticipar las situaciones de mayor riesgo y advertir al maquinista.

4.7.2.- Sistemas de Protección Individual

Como última acción prevencionista acudiremos a los Equipos de Protección Individual (EPIs), cuyo objetivo es evitar las lesiones y daños cuando el peligro no puede ser eliminado. Estos equipos deberán estar homologados, ser efectivos y no dificultar el trabajo, evitando que puedan conducir a riesgos adicionales. En el ámbito de las obras incluidas en el presente trabajo, se emplearán:

- **ENCARGADO / OFICIAL / PEÓN:**
 - Casco de obra protección de cabeza marcado CE EN 397, con ventilación y ajuste a la cabeza.
 - Calzado de seguridad de uso profesional marcado CE EN 344 o EN 345, con refuerzo metálico en puntera y planta S1P o S2.
 - Guantes de protección para riesgos mecánicos, marcado CE EN 388 y para riesgos químicos marcado CE EN 374.

- Gafas de protección antiimpactos y antipolvo, marcado CE EN 166.
 - Protectores auditivos, tipo “tapón” marcado CE EN 352-2 y tipo “casco” marcado CE EN 352-1.
 - Chaleco reflectante de alta visibilidad, marcado CE EN 471.
 - Cinturón antilumbago, marcado CE EN 358.
 - Mascarilla de protección desechable, marcado CE EN 149 para polvo con partículas sólidas sin toxicidad, filtro tipo FFP1 o FFP2.
 - Equipos anticaídas, tipo arnés marcado CE EN 361, con cuerda y absorbedor de energía CE EN 355, en su caso y mosquetón con tornillo EN 362.
 - Para trabajos de corte de fibrocemento, máscara marcado CE EN 140 con filtros mixtos para gases y partículas mínimo P3
 - Buzo desechable de cuerpo completo con caperuza, de sistema multicapa de polipropileno categoría III.
 - Para trabajos en espacios confinados, máscara marcado CE EN 140 con filtro mixtos para gases y partículas mínimo A2B2P2.
- CONDUCTOR / MAQUINISTA
- Casco de obra protección de cabeza marcado CE EN 397, con ventilación y ajuste a la cabeza (cuando se sitúe fuera de la cabina).
 - Chaleco reflectante de alta visibilidad, marcado CE EN 471.
 - Cinturón antilumbago, marcado CE EN 358
 - Calzado de seguridad de uso profesional marcado CE EN 344 o EN 345, con refuerzo metálico en puntera y planta S1P o S2.
 - Guantes de protección para riesgos mecánicos, marcado CE EN 388 y para riesgos químicos marcado CE EN 374.
 - Mascarilla de protección desechable, marcado CE EN 149 para polvo con partículas sólidas sin toxicidad, filtro tipo FFP1 o FFP2.
 - Protectores auditivos, tipo “tapón” marcado CE EN 352-2 y tipo “casco” marcado CE EN 352-1.
 - Gafas de protección antiimpactos y antipolvo, marcado CE EN 166.

El encargado de obra velará diariamente por el correcto uso de los EPIs y su estado de conservación. Por su parte, la empresa controlará y registrará todo el material de protección personal que vaya entregando a sus trabajadores.

4.7.3.- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios

- Botiquín de primeros auxilios
 - Existirá un botiquín con el material necesario para una primera atención a un posible accidentado. El encargado de obra deberá revisarlo periódicamente para asegurar la correcta reposición y mantenimiento de su contenido.
 - El botiquín deberá ser colocado en una zona perfectamente visible dentro de la caseta de aseo.
 - Todos los trabajadores de la obra deberán ser informados de su existencia y localización.

- Asistencia a accidentados
 - En la obra y junto al botiquín de primeros auxilios se colocará un listado con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para las urgencias, ambulancias, bomberos, etc., de manera que se pueda garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.
 - También se dispondrá en obra de unas normas básicas o manual de primeros auxilios.

- Revisiones médicas
 - Los trabajadores de la obra recibirán los reconocimientos médicos que se programan y solicitan todos los años a la mutua concertada.
 - Los trabajadores subcontratistas tendrán que pasar las revisiones médicas a través de sus respectivas empresas y presentar la documentación que así lo acredite.

4.8.- COORDINACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

4.8.1.- Introducción

De acuerdo con el Artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales:

“Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales”¹

Posteriormente, la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, estableció de manera expresa la necesidad de desarrollar reglamentariamente las obligaciones previstas en el citado Artículo.

Este mandato se desarrolló mediante el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

En este Real Decreto se especifican las obligaciones de cada empresa, con relación a la función que desarrollen dentro del centro de trabajo, como son:

- *Empresa titular*
- *Empresa contratista principal*
- *Empresa contratista*
- *Empresa subcontratista*

Hay que tener en cuenta que, cuando se trata de un centro de trabajo de construcción, aparece además la figural del Promotor.

A los efectos del Real Decreto 171/2004, se entiende por: ²

- a) *Centro de trabajo: cualquier área, edificada o no, en la que los trabajadores deban permanecer o a la que deban acceder por razón de su trabajo.*
- b) *Empresario titular del centro de trabajo: la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.*

¹ Artículo 24.1 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

² Artículo 2 del Real Decreto 171/2004.

- c) *Empresario principal: el empresario que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquél y que se desarrollan en su propio centro de trabajo.*

El presente trabajo fin de máster está enfocado a obras de construcción, por lo que habremos de tener en cuenta, además, la siguiente legislación:

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Según la citada legislación, en este punto es conveniente aclarar los siguientes conceptos:³

- Promotor: cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice la obra
- Contratista o empresario principal: la persona física o jurídica, que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
- Subcontratista: la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.
- Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos de la presente Ley.

³ Artículo 3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

4.8.2.- Desarrollo de la Coordinación

Una vez establecidos los conceptos clave en el apartado anterior, vamos a ver cómo se desarrolla la coordinación.

Hemos de tener en cuenta que, a efectos del presente trabajo fin de máster, vamos a abordar este desarrollo desde el punto de vista del Contratista principal, añadiendo también aquellas características particulares de empresas Subcontratistas.

- I. Si vamos a actuar como Contratista, el primer requisito que debemos cumplir es el de estar inscritos en el Registro de Empresas Acreditadas (REA), de acuerdo con el Artículo 6 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. También será requisito indispensable en el caso de empresas Subcontratistas.
- II. Una vez firmado el contrato con el Promotor, el siguiente paso es informar del mismo a nuestro Servicio de Prevención. Según el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas se realizará por el empresario con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:⁴
 - a. Asumiendo personalmente tal actividad.
 - b. Designando a uno varios trabajadores para llevarla a cabo.
 - c. Constituyendo un servicio de prevención propio.
 - d. Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.
- III. Se comprobará la documentación aportada por el promotor, verificando si existe proyecto de ejecución o no.
 - a. En caso de existir proyecto, se deberá redactar el Plan de Seguridad y Salud para esa obra, solicitando para ello al Promotor el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, ya que el Plan de Seguridad y Salud debe estar basado en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

⁴ Artículo 10 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- b. En caso de no existir proyecto, se deberá adaptar la Evaluación de Riesgos a las características de la obra, solicitando al Promotor toda la información necesaria con relación a dichas características de la obra.
- IV. Una vez redactado el Plan de Seguridad y Salud, y antes del inicio de los trabajos, deberá ser remitido al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación de forma explícita.
- V. Se comprobará que todos los trabajadores que vayan a tomar parte en la ejecución de los trabajos tienen la formación adecuada en prevención de riesgos y que son aptos para realizar dichos trabajos, desde el punto de vista médico.
- VI. Antes de su incorporación a la obra, se facilitará al Jefe de Obra y Encargado una copia del Plan de Seguridad y Salud, así como toda la información e instrucciones sobre la obra, atendiendo a las indicaciones del Coordinador de Seguridad y Salud.
- VII. En caso de ser necesario, se procederá al nombramiento de la figura del Recurso Preventivo. Las actividades u operaciones que requieren la presencia del Recurso Preventivo vienen descritas en el Anexo 2. Se firmará el Acta de Nombramiento de Recurso Preventivo.
- VIII. Si la empresa contratista realiza una subcontratación, se deberá remitir al subcontratista o trabajador autónomo, la información sobre el Plan de Seguridad y Salud que le pueda afectar. Se le solicitará, además, toda la documentación y certificados preventivos preceptivos para poder acceder a la obra. Deberá firmar en el libro de Subcontratación habilitado a tal efecto para la obra en concreto.

5.- RESULTADOS

Se detalla en este apartado el estudio de los riesgos específicos para cada una de las tareas descritas en el tipo de obras dentro de la tipología descrita en este trabajo, así como las medidas preventivas asociadas.

5.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS POR PUESTO DE TRABAJO

5.1.1.- Jefe de Obra, Topógrafo y otros Técnicos de Obras

- RIESGOS:
 - Posibilidad de caída del trabajador a un mismo nivel.
 - Posibilidad de caída del trabajador a un nivel distinto en altura.
 - Riesgo de caída sobre el trabajador de determinados objetos o herramientas.
 - Algunos cortes y/o también golpes debido al uso de algunas herramientas de mano.
 - No llevar cuidado al caminar y pisar sobre algún objeto o punta afilada que pueda traspasar la suela del calzado.
 - Al existir en obra vehículos y maquinaria en movimiento existe la posibilidad de sufrir atropello o algún tipo de golpe con ellos.
 - Durante el replanteo con estacas se puede producir proyección de algunas partículas que pueden afectar a cara y ojos.
 - Ambiente de trabajo normalmente sometido a altas dosis de ruido.
 - Se puede estar sometido a vibraciones en determinados momentos o durante la ejecución de algunas tareas.

- CAUSAS:

- Trabajar en la toma de datos o en el replanteo (topógrafos) en terreno que tenga grandes irregularidades y dificulten caminar por la obra. Para el jefe de obra u otros técnicos se puede dar la misma circunstancia durante la visita a obra y mediciones.
 - El uso de aparatos de medición (estación total, nivel óptico, rueda de medir, etc.).
 - Una de las causas más comunes de riesgos para este tipo de trabajadores suele ser la falta de limpieza y un grado alto de desorden en la obra.
 - Maquinaria realizando sus distintas tareas y también el paso de vehículos en movimiento dentro de los límites de la propia obra.
 - Una iluminación en obra que pueda resultar pobre también daría lugar a accidentes.
 - Trabajos por parte de los técnicos en aquellas zonas que tengan grandes desniveles, como taludes, que puedan facilitar su caída.
 - Aquellos trabajos que sean llevados a cabo en las inmediaciones de líneas eléctricas aéreas.
- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
- Todos los técnicos que entren a la obra deberán llevar obligatoriamente botas de seguridad, con suelas antideslizantes que les protejan de resbalones que puedan derivar en caídas. Los zapatos o botas de seguridad deberán además tener protección tanto en la puntera como en la suela. De esta forma podemos evitar heridas por algún tipo de golpe o cuando pisen sobre algún objeto con punta afilada.
 - Es imprescindible llevar protección tipo casco para evitar daños en la cabeza de los técnicos cuando éstos realicen su labor en aquellas zonas donde haya riesgo de que a otro trabajador en un nivel por encima de ellos se le caiga algún objeto o herramienta.
 - Siempre que sea posible, los técnicos intentarán no realizar sus labores en las zonas de la obra que tengan una excesiva inclinación.
 - Prestar especial atención cuando alguno de ellos tenga que trabajar en zonas donde se pueda dar una fuerte caída a distintos niveles. En estos

casos el técnico debería atarse mediante arnés de seguridad a las líneas de vida existentes.

- En el caso de los topógrafos, deberán llevar especial cuidado cuando claven con martillos sus estacas de replanteo, usando guantes y protectores a tal efecto.
- Una vez colocados los elementos de replanteo, bien sean estacas de madera o clavos metálicos, éstos deberán ser protegidos con setas de protección, para evitar que otros trabajadores puedan sufrir algún corte o pinchazo.
- Especial cuidado también ante la posibilidad de existencia de cables eléctricos subterráneos o cuando se constate la existencia de líneas aéreas. En el primer caso, antes de proceder al replanteo, se deberá usar el detector de cables para confirmar o descartar la existencia de cables. En el segundo caso, se usarán miras dieléctricas.
- Cuando cualquiera de los técnicos realice alguna de sus labores en zonas con tráfico rodado, deberán siempre llevar ropa de alta visibilidad e incluso ayudarse de otros trabajadores para dirigir el tráfico.
- En ningún caso los técnicos deberían quitar las protecciones colectivas para poder realizar su trabajo, sin antes adoptar otras medidas que suplan esta retirada.
- Para entrar y salir a la obra, al igual que el resto de los trabajadores, deberán usar las áreas habilitadas para ello.
- El topógrafo deberá llevar cuidado cuando tenga que posicionar sus equipos (niveles, estaciones totales o algún otro tipo de trípode) en los lugares donde existan máquinas o vehículos en movimiento. Para ello deberá siempre guardar una distancia mínima respecto a ellos.

5.1.2.- Encargado y personal de obra

5.1.2.1.- Durante la instalación de protecciones colectivas: Vallado y Señalización de Obra

- RIESGOS:

- Riesgo de que un trabajador resulte atropellado.
 - Riesgo de que alguna persona ajena a la obra resulte atropellada.
 - Posibilidad de generar alguna situación de choque entre vehículos.
 - Los trabajadores que estén manipulando los elementos de señalización pueden resultar golpeados o incluso aplastados por éstos.
 - Esfuerzos excesivos por parte del trabajador.
 - El trabajador puede caerse en su mismo nivel.
 - El trabajador podría caer a un nivel inferior.
 - Trabajadores sometidos a ambientes muy polvorientos.
- CAUSAS:
- Colocación de vallado y señalización en lugares con tráfico ajeno a la obra.
 - Colocación de vallado y señalización próximo a zanjas.
 - Manipulación manual de cargas que pueden ser elevadas, como vallas y señales de obra.
 - Manipulación del propio vallado y señalización, que pueden tener bordes cortantes.
- MEDIDAS PREVENTIVAS:
- Hemos de impedir el acceso a la obra de aquellas personas ajenas a la misma.
 - En la obra habremos de colocar cartelería donde queden reflejadas todas aquellas indicaciones y señales de obra.
 - Cuando detectemos cualquier obstáculo en las inmediaciones de nuestra zona de trabajo, éste deberá quedar convenientemente señalizado.
 - No debemos olvidar añadir balizas luminosas a nuestro vallado, especialmente en zonas de tráfico.
 - Respetar las zonas de paso de peatones al vallar nuestra obra.

- Cada día el encargado de obra debe revisar el estado de la señalización de obra, reemplazándolas en caso de hurto o deterioro excesivo.
- ¿Cómo se señala?
 - Lo primero es determinar en qué partes de la obra es preciso señalar y en cuáles no.
 - Habremos de diferenciar los pasos para peatones de los pasos para vehículos, mediante vallado y señales a tal efecto.
 - Es necesario el uso de vestimenta reflectante por todos los operarios a cargo de la señalización.
 - Es obligatorio haber señalado la zona convenientemente antes de comenzar los trabajos en ella.
 - Las señales deberán estar colocadas el tiempo mínimo que sea preciso, recogiénolas en cuanto se terminen los trabajos.
 - Hay que prestar especial atención para no ocupar la zona por donde circule el tráfico rodado, sin haber colocado previamente las señales necesarias.
 - Hemos de colocar las señales y balizamiento siguiendo un correcto orden, para estar protegidos por las mismas de cara al tránsito de vehículos, dejándolas, además, lo suficientemente visibles para éstos.
 - Seguiremos este mismo criterio cuando llegue el momento de quitar las señales, siempre protegidos del tráfico y desde la zona por donde no pasan los vehículos.
 - Cuando hayamos terminado de retirar nuestras señales y balizamiento, se procederá a reestablecer la normal circulación.
 - Una vez retirada la señalización de obra se reestablecerá la señalización permanente que corresponda.

5.1.2.2.- Durante la instalación de protecciones colectivas: Entibación

- RIESGOS:

- Grave riesgo por parte de los operarios de quedar sepultados si se produce un derrumbe.
 - Se pueden producir caídas de los trabajadores en su mismo nivel.
 - También se pueden producir caídas de los trabajadores a un nivel diferente en altura.
 - Peligro de caída de ciertos objetos o herramientas desde el nivel superior al del trabajador.
 - Posibilidad de que el trabajador se corte o sufra algún tipo de golpe durante el entibado.
- CAUSAS:
- El riesgo viene de la propia manipulación de los módulos de entibación, durante su izado y su posterior bajada a la zanja.
- MEDIDAS PREVENTIVAS:
- Las tareas de entibación deberían ser llevadas a cabo solamente por personal cualificado en este aspecto.
 - Antes de bajar el módulo de entibación a la zanja es preciso sanear los bordes de la misma, para que no se produzca ningún desprendimiento durante la operación.
 - Hemos de revisar los bordes de las zanjas, aunque ya hayan sido saneados, siempre que se produzca alguna circunstancia que pueda comprometer la estabilidad de dichos bordes, como por ejemplo en el caso de lluvia.
 - Los trabajadores usarán arneses anticaídas cuando tengan riesgo de caer a la zanja.
 - Mantener siempre la zona próxima al borde de la zanja limpia de materiales y/o cualquier objeto que nos pueda hacer tropezar.

5.1.2.3.- Durante la manipulación manual de cargas

- **RIESGOS:**
 - Caída de nuestro trabajador al mismo nivel que se encuentra.
 - Caída de nuestro trabajador a nivel distinto en altura en que se encuentre.
 - Riesgo de esfuerzo excesivo al intentar levantar la carga.
 - Posibilidad de golpearse durante el transporte de la carga.
 - Se puede producir un desplome de la carga que atrape al trabajador.

- **CAUSAS:**
 - El riesgo viene causado por la propia manipulación de forma manual de las cargas.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Cuando vayamos a levantar una carga de forma manual, habremos de estudiar primeramente el área donde se encuentra y estudiar el camino a seguir durante nuestro traslado con la carga, así evitaremos todos los obstáculos que existan.
 - Echaremos un vistazo a la carga a levantar, para ver cómo podemos sujetarlo de la mejor manera posible.
 - Evidentemente, no deberemos tratar de llevar más carga de la que podamos transportar de forma segura. Aquellas piezas de gran volumen o peso las manipularemos de una en una.
 - Mientras levantamos la carga y una vez sujeta, no someteremos a torsión el tronco durante el tiempo que dure el transporte.
 - Evitaremos trasladar cargas cuya forma o volumen nos tapen el campo de visión durante el traslado, prestando especial atención a no trasladar cargas “marcha atrás”.

5.1.2.4.- Durante la ejecución de catas de reconocimiento

- **RIESGOS:**
 - Riesgo de caída del trabajador al mismo nivel en altura.
 - Alcance de alguna canalización subterránea durante la ejecución de la cata.
 - Riesgo de partículas o fragmentos que sean proyectados hacia el trabajador durante la demolición de pavimentos para realizar la cata.
 - El trabajador puede ser golpeado o incluso sufrir algún corte mientras está usando sus herramientas de mano.
 - Durante la ejecución de catas, los trabajadores podrían verse involucrados en un atropello o fuerte golpe por maquinaria y vehículos que transiten por la misma zona.
 - Posibilidad de inhalar polvo durante los trabajos.
 - El trabajador podría estar sometida a fuertes ruidos y vibraciones, debido principalmente al uso de maquinaria manual.

- **CAUSAS:**
 - Una de las principales causas es el uso de herramientas o maquinaria manuales, como martillos rompedores eléctricos o neumáticos u otros medios mecánicos.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - La ejecución de catas siempre es un trabajo con cierto nivel de riesgo de alcanzar servicios existentes subterráneos, por lo que es preciso que una persona cualificada supervise este tipo de tareas.
 - Antes de comenzar las catas es obligatorio revisar el registro que se cumplimentó al realizar la detección de cables y cualesquiera otros planos que nos indiquen por dónde pasan los servicios afectados.
 - Como es relativamente fácil acabar afectando uno de los servicios subterráneos, hemos de tratar de hacer la excavación por medios manuales.

- En caso de que en el interior de la excavación exista agua, bien por nivel freático o bien porque ha caído dentro durante la excavación, procederemos inmediatamente a su agotamiento mediante bombas.

5.1.2.5.- Durante la ejecución de trabajos de demolición de pavimentos y apertura de zanjas.

▪ RIESGOS:

- Riesgo de caída de nuestro trabajador en el mismo nivel en que se encuentra.
- Riesgo de caída de nuestro trabajador a un nivel diferente en altura al que se encuentra.
- Alcance de alguna canalización subterránea durante la ejecución de las demoliciones.
- Grave riesgo por parte de los operarios de quedar sepultados si se produce un derrumbe en la zanja.
- Riesgo de partículas o fragmentos que sean proyectados hacia el trabajador durante la demolición.
- El trabajador puede ser golpeado o incluso sufrir algún corte mientras está usando sus herramientas de mano.
- Riesgo de ser golpeado o incluso atropellado por alguna máquina o vehículo circulando en las inmediaciones.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Posibilidad de inhalar polvo durante los trabajos de demolición de pavimento.
- El trabajador puede estar sometido a ruido y vibraciones.

▪ MEDIDAS PREVENTIVAS:

- El personal que vaya a trabajar dentro de una zanja deberá estar convenientemente formado en movimiento de tierras y antes de bajar a

la zanja deberá estar autorizado para ello, cumplimentando en su caso un registro de autorización.

- Debido a su especial riesgo, los trabajos en zanja estarán siempre vigilados por personal competente y formado.
- Cuando el trabajador vaya a entrar o salir de la zanja, lo hará siempre con ayuda de escalera, convenientemente apoyada y sujeta. Para facilitar la operación, la escalera deberá, además, sobresalir 1 metro de la zanja.
- No se debe acopiar ningún material a menos de dos metros de la zanja.
- Cuando la zanja tenga más de 1,30 m. de profundidad será obligatorio el uso de módulos de entibación o cualquier otro método de entibado, y los trabajadores dentro de la zanja nunca saldrán del resguardo proporcionado por la entibación.
- Habrá que maximizar la vigilancia durante el entibado y desentibado, por ser lo momentos de mayor peligro de derrumbe.
- Es conveniente inspeccionar regularmente la zanja y las entibaciones, cada día antes de bajar a ella y periódicamente para revisar cómo se encuentran los bordes de la zanja y los módulos de entibación.
- Bajo ningún concepto los trabajadores deben usar los propios módulos de entibación para entrar o salir de la zanja.
- En caso de que en el interior de la zanja exista agua, bien por nivel freático o bien porque ha caído dentro durante la excavación, procederemos inmediatamente a su agotamiento mediante bombas.
- Dentro del propio vallado perimetral de la obra, es conveniente delimitar y vallar las propias zanjas.
- Para cruzar de un lado a otro de la zanja nunca saltaremos por encima, haremos uso de barandillas habilitadas a tal efecto.

5.1.2.6.- Durante la ejecución de trabajos de instalación de tuberías y piezas especiales en zanjas

- RIESGOS:
 - Caída del trabajador al mismo nivel en que se encuentra.

- Caída del trabajador a un nivel inferior al que se encuentra.
 - Caída de objetos, materiales y/o herramientas al interior de la zanja, pudiendo alcanzar a un trabajador que se encuentre en ella.
 - Grave riesgo de atrapamiento en caso de derrumbamiento de las paredes de la zanja.
 - Posibilidad de golpear algún trabajador durante la manipulación de tubos.
 - Riesgo de aplastamiento en caso de vuelco de maquinaria o camiones.
 - Sobreesfuerzo durante la manipulación de las tuberías.
 - Temperaturas ambientales extremas.
 - Contacto con sustancias tóxicas.
- CAUSAS:
- Zanjas abiertas en la zona de trabajo.
 - Cargas suspendidas (izado de tubos a montar).
 - Trabajos en el interior de zanjas.
 - Operaciones de corte de ciertos materiales.
 - Trabajos a intemperie.

- MEDIDAS PREVENTIVAS:

Además de las medidas preventivas vistas para la excavación de zanjas, habremos de tener en cuenta las siguientes

- Cuando haya que alinear los tubos dentro de la zanja, los trabajadores se ayudarán de palancas, para evitar excesivos esfuerzos manuales.
- Cuando el maquinista no tenga suficiente visibilidad durante el izado y bajada a zanja de los tubos, será guiado por otro operario.
- Es muy importante que, durante la bajada a zanja de los tubos, los operarios que estén dentro de la zanja se retiren a una zona segura. Una vez introducido el tubo en la zanja, se acercarán para el guiado final del tubo.

- Desde fuera de la zanja, se vigilará continuamente el izado de los tubos. No debiendo permanecer ningún trabajador bajo el tubo durante su maniobra, guiando el tubo si fuera necesario desde una distancia prudencial y mediante el uso de cuerdas o algún otro medio, pero nunca con las manos.
- Los medios de izado deberán estar en óptimas condiciones y ser revisados frecuentemente, siendo inmediatamente sustituidos en caso de encontrar algún desperfecto. Los ganchos que se usen deberán obligatoriamente contar con pestillo de seguridad.
- Debemos intentar planificar los trabajos para no tener largos tramos de zanja abierta, montando tubo según se vaya excavando zanja, en la medida de lo posible.
- En caso de tener tubería acopiada en las proximidades de la zanja, además de estar a más de 2 metros de ella, los tubos estarán convenientemente calzados para que no rueden hacia la zanja.

5.1.2.7.- Durante la ejecución de trabajos de reparaciones, entronques y piezas especiales

- **RIESGOS:**
 - Caída del trabajador al mismo nivel que se encuentra.
 - Caída del trabajador a un nivel diferente al que se encuentra.
 - Riesgo de sufrir golpes o heridas cuando el trabajador esté usando sus herramientas manuales o pequeña maquinaria.
 - Aquellos riesgos derivados del trabajo en zanjas.
 - Proyección de partículas o fragmentos.
 - Inundación de la zanja.
 - Contactos eléctricos.
 - Inhalación de polvo.
 - Ruido.
 - Sobreesfuerzos.

- **CAUSAS:**
 - Una de las principales causas es el propio uso de las herramientas manuales y pequeña maquinaria por parte de los trabajadores.
 - Trabajos en proximidad de zanjas abiertas o en el interior de las mismas.
 - Levantamiento manual de cargas.
 - Trabajos con agua dentro de la zanja.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Cuando sea necesario realizar un entronque a la red de agua potable, lo primero que debemos hacer es aislar la zona de entronque del resto de la red, mediante el cierre de las válvulas precisas.
 - Debemos evacuar el agua que quede dentro de la red, para ello usaremos bombas de achique, evitando la presencia de agua en el interior de la zanja cuando vayamos a realizar el entronque.
 - Para cortar los tubos se usarán máquinas de corte radial o sierras de vaivén, prestando especial atención durante el uso de las mismas.
 - Queda terminantemente prohibido el uso de maquinaria eléctrica de corte en zanjas con agua o terreno con humedad elevada.

5.1.2.8.- Durante la ejecución de trabajos de relleno y compactación de zanjas

- **RIESGOS:**
 - Caída de trabajador al mismo nivel que se encuentra.
 - Caída de trabajador a diferente nivel en que se encuentra.
 - Caída de materiales, herramientas u otros objetos al interior de la zanja.
 - Riesgo de que el trabajador se golpee o se corte debido al uso de herramientas.
 - Riesgo de proyección de particular o fragmento durante el relleno de zanjas o compactación.

- Grave riesgo de que un trabajador resulte atrapado debido al derrumbe de los laterales de la zanja.
 - Riesgo de atrapamiento en caso de vuelco de la maquinaria.
 - Trabajador expuesto a grandes vibraciones y ruido, especialmente en el uso de maquinaria de compactado.
 - Riesgo de inhalación de polvo.
- CAUSAS:
- Uso de maquinaria pesada tanto para el relleno como para el compactado de la zanja.
 - Trabajos en las proximidades de zanjas abiertas.
 - Trabajos en el interior de zanjas.
- MEDIDAS PREVENTIVAS:
- Hemos de prestar especial atención en los trabajos de relleno de zanjas, bien sea mediante relleno con maquinaria como relleno por descarga directa desde camión, mediante la instalación de topes en el borde de la zanja, que limiten la aproximación, especialmente cuando se realice el vertido de un camión en retroceso.
 - Cuando se rellene la zanja, la operación será dirigida por personal autorizado.
 - Toda la maquinaria y vehículos usados en operaciones de relleno y compactado de zanjas estarán obligatoriamente provistos de señales acústica de marcha atrás.
 - Toda la maquinaria que usemos para la compactación de las zanjas deberá estar provista de cabina de seguridad antivuelco.
 - Debido a la gran cantidad de polvo que se puede originar en el vertido de material, deberemos regar con cierta frecuencia las inmediaciones de la zona de trabajos.

5.1.2.9.- Durante la ejecución de trabajos de ejecución de obras de fábrica

- **RIESGOS:**
 - Caída de trabajador al mismo nivel.
 - Caída de trabajador a diferente nivel.
 - Riesgo de que el trabajador sufra golpes e incluso cortes debido a la manipulación de herramientas y elementos de ferrallado.
 - Pisada de un trabajador sobre algún objeto con punta afilada o cortante.
 - Caída de objetos, herramientas o materiales desde un nivel superior al del trabajador.
 - Electrocuciiones por contacto indirecto.
 - Dermatitis por contacto con materiales como hormigones, cementos, líquidos desencofrantes, etc.
 - Sobreesfuerzos.
 - Proyección de partículas y/o fragmentos.
 - Exposición a ruido y vibraciones.
- **CAUSAS:**
 - Trabajos en altura, sobre borriquetas y pequeños andamios.
 - Trabajos de ferrallado, encofrado y hormigonado de pozos.
 - Riesgos derivados de la manipulación manual de cargas.
 - El propio riesgo derivado del uso de ciertas herramientas y máquinas manuales.
- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Cuando se esté ejecutando este tipo de trabajos, será obligatorio que los trabajadores lleven sus herramientas colgadas mediante mosquetones, para no dar lugar a que se les caigan, especialmente a otro nivel más bajo.
 - Se dispondrá de una zona específica para el acopio de los encofrados y ferralla.

- Se deberá prestar especial atención a las tareas de encofrado, desencofrado y acuñamiento de puntales.
- Durante el vertido del hormigón, ya sea mediante canaleta, cubilete o bombeo, ningún trabajador deberá estar por debajo del elemento que se vaya a hormigonar.
- Una vez vertido el hormigón y endurecido, se procederá al desencofrado, depositando los tableros correctamente apilados.
- Al desencofrar es muy importante quitar los clavos que hayan podido quedar en los tabloneros de encofrado, especialmente si se van a acopiar de nuevo en alguna zona de tránsito de trabajadores.
- Hemos de llevar mucho cuidado en las maniobras con cargas suspendidas, no situándonos debajo de ellas.
- Si se presentan condiciones atmosféricas que puedan poner en peligro la operación, se suspenderán los trabajos.

5.1.2.10.- Durante la ejecución de trabajos de reposición de aceras y calzadas

- **RIESGOS:**
 - Riesgo de caída del trabajador al mismo nivel.
 - Posibilidad de pisar objetos que tengan puntas afiladas y produzcan heridas en el pie.
 - Proyección de algunos fragmentos de materiales o partículas.
 - Golpes e incluso cortes durante el manejo de algunas herramientas manuales.
 - En este tipo concreto de tareas, los trabajadores muchas veces están efectuando sobreesfuerzos y se ven sometidos a determinadas posturas forzadas o movimientos muy repetitivos.
 - Trabajadores expuestos a determinadas sustancias que pueden ser nocivas.
 - Contactos eléctricos.
 - Riesgo de golpes con vehículos, e incluso riesgo de atropellos.

- Posibilidad de inhalación de polvo y exposición a ruido.

- CAUSAS:
 - Una de las causas más comunes en este tipo de tareas es el propio uso de maquinaria y herramientas manuales para el solado de aceras.
 - Riesgo de manipulación manual de cargas, especialmente en la manipulación de baldosas para el solado y de bordillo de hormigón que son muy pesados.
 - Otra maquinaria y vehículos en movimiento en la misma zona de trabajo.
 - Trabajos con mezclas bituminosas, especialmente cuando se está sometido a altas temperaturas ambientales.

- MEDIDAS PREVENTIVAS:
 - Las baldosas, adoquines, bordillo y resto de materiales de los que se compongan las aceras deberán ser suministradas paletizados.
 - Cuando vayamos a cortar las piezas que componen las aceras, hemos de intentar usar maquinaria de corte húmeda, que nos aliviará la emisión de polvo durante el corte.
 - Si no es posible disponer de este tipo de máquinas y nos vemos obligados a cortar por vía seca mediante radial, habremos de llevar especial cuidado para situarnos de manera que no inhalemos el polvo que se produce durante el corte.
 - En este punto es de vital importancia el uso de gafas de protección e incluso mascarillas con filtro.
 - El uso de determinadas máquinas de corte con especial riesgo, como las mesas de corte, estarán únicamente autorizado a personal que cuente con formación al respecto. Además, esta maquinaria deberá estar provista de sus correspondientes resguardos de seguridad.
 - En las tareas de hormigonado ningún trabajador se situará en el radio de movimiento de las canaletas del camión hormigonera, debiendo, además, procurar para éste el espacio de maniobra suficiente durante la descarga.

- Cuando una zona haya quedado hormigonada se deberá proteger y señalizar, evitando el acceso a la misma.
- En los trabajos de aglomerado, los trabajadores dedicados a limpiar la superficie donde se va a extender el asfalto deberán a no menos de tres metros de separación del equipo extendedor.
- Hay que llevar cuidado una vez extendida la mezcla y no pisarla en los diez minutos siguientes a su extendido o hasta no haber sido compactada.
- En este sentido, el equipo extendedor llevará calzado con suela termoaislante y ropa que les proteja de las salpicaduras.
- Una vez extendida la mezcla, debemos dejar la zona libre para que el equipo de compactado actúe sobre las capas de asfalto.

5.1.2.11.- Durante la ejecución de trabajos como señalistas

- **RIESGOS:**
 - Caída del señalista a su mismo nivel
 - Elevado riesgo de atropello.
 - Exposición a ruido y a condiciones atmosféricas extremas.
 - Atropellos.

- **CAUSAS:**
 - Las causas vienen determinadas por la propia permanencia del trabajador en una zona con tráfico de vehículos y maquinaria.
 - Trabajos a la intemperie.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Antes de comenzar cualquier trabajo que suponga la intervención de señalistas para regular el tráfico, deberemos planificar correctamente la ordenación de vehículos y peatones en caso de que los hubiere.

- A la hora de elegir cuál de nuestros trabajadores va a hacer la función de señalista, elegiremos a aquellos que cumplan los requisitos siguientes:
 - Vista y oído en perfectas condiciones.
 - Capacidad de prestar atención al tráfico rodado.
 - Persona tranquila y responsable.
 - Formación en las normas de tráfico y señalización mediante gestos.
- Nuestro señalista deberá estar permanentemente atento al tránsito de vehículos y bajo ningún concepto abandonar su cometido hasta ser relevado por alguno de sus compañeros.
- El emplazamiento de los trabajadores señalistas deberá ser seguro y visible, ayudado por señales de obra y reducción de velocidad que avisen al tráfico previamente a la posición del trabajador.
- La ropa de trabajo en este caso debe cumplir la doble función de hacer a nuestro señalista visible (reflectante) y protegerlo de las inclemencias meteorológicas.
- El material que se use para la regulación del tráfico deberá estar estandarizado, para no dar lugar a errores o interpretaciones ambiguas.

5.1.3.- Maquinistas y Conductores

5.1.3.1.- Durante la ejecución de trabajos de movimiento de tierras y montaje de tuberías

- RIESGOS:
 - Caída del trabajador al mismo nivel.
 - Caída del trabajador a distinto nivel.
 - Riesgo de atrapamiento de un trabajador derivado de una situación de desprendimientos en el terreno.

- Riesgo de atrapamiento de un trabajador derivado del vuelco de una máquina o vehículo.
 - Proyección de determinados fragmentos y partículas.
 - Riesgo de golpes y atropellos.
 - Inhalación de polvo.
 - Exposición al ruido.
 - Exposición a vibraciones.
 - Contacto eléctrico.
 - Explosión.
- CAUSAS:
- El terreno donde se sitúa la máquina durante su operación presenta grandes irregularidades.
 - Riesgo de caída del maquinista al subir o bajar de la máquina.
 - Presencia de zanjas sin las debidas protecciones.
 - Iluminación inadecuada.
 - Manejo inadecuado de cargas.
 - Especial riesgo en aquellos trabajos que deban realizarse en las inmediaciones de líneas eléctricas, de gas o de otro tipo de servicios.
 - Riesgo de entrar en contacto con partes móviles de la maquinaria, eléctricas o bien zonas de la misma especialmente calientes, sobre todo a la hora de reabastecer de combustible la máquina.
 - Ejecución de trabajos es recintos poco ventilados.
 - Trabajos en la vía pública o bajo edificios.
- MEDIDAS PREVENTIVAS:
- Todo trabajador que deba manejar maquinaria deberá estar convenientemente formado y autorizado para su uso. Deberá disponer además de las normas de uso y mantenimiento de su máquina.

- Siempre que el maquinista deba abandonar la cabina, deberá hacer uso del casco y resto de EPIs para poder transitar por la obra.
- Un riesgo muy común y fácilmente evitable es el que surge cuando el maquinista salta al suelo para bajarse de la cabina. Nunca deberá hacerlo salvo que se encuentre ante un riesgo inminente.
- No está permitido que el resto de trabajadores se suban a la máquina por fuera de la cabina para su desplazamiento de una zona a otra de la obra.
- Las máquinas deben estar provistas de señales acústicas que avisen de ciertas maniobras, especialmente de marcha atrás. En estas maniobras se debe contar con la ayuda de un señalista en zonas con tránsito de vehículos.
- El maquinista deberá prestar especial atención ante terrenos que puedan resultar poco seguros y que puedan facilitar un accidente por vuelco, salvando los desniveles siempre de frente.
- Para el resto de trabajadores, se prohíbe estar dentro del radio de maniobra de una máquina.
- En los trabajos de excavación habrá que asegurarse primero de la existencia de servicios afectados que puedan poner en peligro la integridad de los trabajadores.
- A este respecto, si la máquina entra en contacto con una línea eléctrica, el maquinista no deberá abandonar la cabina sin haber interrumpido el contacto y saltando lo más alejado posible sin tocar a un tiempo el terreno.
- Nunca debemos abandonar una máquina con cargas suspendidas.
- Es importante señalar convenientemente los accesos a la obra y recorridos dentro de la misma para maquinaria y otros vehículos, separando accesos para maquinaria y personas.
- Dentro de los límites de la obra, habremos de marcar aquellas zonas para la maniobra, espera y detención de maquinaria.
- Si con la pala o cuchara cargada debemos movernos por zonas con cierta pendiente, lo haremos con aquella lo más cerca posible del suelo.

5.1.3.2.- Durante la ejecución de trabajos de transporte: camión

- **RIESGOS:**
 - Atropello de personas (por maniobras en retroceso, ausencia de señalistas, falta de señalización).
 - Choques al entrar y salir de la obra.
 - Caídas desde la caja al suelo.
 - Atrapamiento entre objetos (Permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).
 - Atrapamientos (labores de mantenimiento).
 - Caídas de objetos desde la maquinaria.
 - Contacto con la corriente eléctrica (caja izada bajo líneas eléctricas).
 - Trauma sonoro, contaminación acústica.
 - Ambiente pulvígeno.
 - Cuerpos extraños en los ojos, proyección de partículas.
 - Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones.

- **CAUSAS:**
 - El terreno donde se sitúa el vehículo durante su operación presenta grandes irregularidades.
 - Iluminación inadecuada.
 - Accesos a cabina, caja o plataformas.
 - Llevar a cabo maniobras cuando el vehículo está cargado en exceso.
 - Contacto con partes calientes del camión.
 - Trabajos próximos a líneas eléctricas aéreas.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Todo trabajador que deba conducir un vehículo deberá estar convenientemente formado y autorizado para su uso. Deberá disponer además de las normas de uso y mantenimiento de su vehículo.

- El conductor deberá conocer cuál es la carga máxima admitida y nunca sobrepasarla.
- Tanto para acceder como para bajar a la cabina del camión, se deberá usar los peldaños y asideros existentes en el vehículo, y nunca bajar saltando, salvo en caso de riesgo inminente.
- Siempre que el conductor del camión deba abandonar la cabina, deberá hacer uso del casco y resto de EPIs para poder transitar por la obra.
- El conductor deberá prestar especial atención cuando acceda a la caja.
- El conductor debe tener muy claro que no se debe efectuar ningún tipo de ajuste en los mandos o incluso el asiento con el vehículo en marcha.
- En caso de tener que revisar el sistema eléctrico del camión, debe primero interrumpir la alimentación apagando el vehículo.
- Para el resto de trabajadores, se prohíbe permanecer en el radio de movimiento del camión, para no ser atropellados.
- En el descenso de aquellas zonas con fuerte pendiente, se debe hacer con una marcha engranada, nunca en punto muerto.
- El conductor deberá estar atento para repartir las cargas dentro de la caja para que el peso quede compensado.
- Los camiones deben estar provistos de señales acústicas que avisen de maniobras de marcha atrás. En estas maniobras se debe contar con la ayuda de un señalista en zonas con tránsito de vehículos.
- El conductor del camión deberá prestar especial atención ante terrenos que puedan resultar poco seguros y que puedan facilitar un accidente por vuelco, salvando los desniveles siempre de frente.
- Si el camión entra en contacto con una línea eléctrica, el conductor no deberá abandonar la cabina sin haber interrumpido el contacto y saltando lo más alejado posible sin tocar a un tiempo el terreno.
- Durante la operación de carga del camión, el conductor deberá abandonar la cabina, salvo que la caja del camión disponga de visera.
- Antes de bascular y proceder a la descarga, hemos de asegurarnos de que no hay ningún trabajador cerca al que le pueda caer encima la carga.

- Una vez realizada la descarga, es muy importante bajar el basculante previamente al reinicio de la marcha.
- Queda terminantemente prohibido el movimiento de los camiones mientras tengan la caja en posición levantada, sobre todo en aquellos casos en los que existan líneas eléctricas aéreas.

5.1.3.3.- Durante la ejecución de trabajos de transporte: camión hormigonera

▪ RIESGOS:

- Riesgo de atropello de trabajadores.
- Riesgo de choque con otros vehículos o maquinaria.
- Vuelco de la hormigonera.
- Caída de trabajadores.
- Golpes y/o atrapamientos producidos durante la manipulación de las canaletas para la descarga del hormigón.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Aquellos riesgos derivados del contacto con el hormigón.

▪ CAUSAS:

- El terreno donde se sitúa el camión hormigonera durante su operación presenta grandes irregularidades.
- Despliegue y montaje/desmontaje de las canaletas.
- Iluminación poco adecuada.
- Desorden y falta de limpieza en la obra.
- Accesos a cabina o plataforma.

▪ MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todo trabajador que deba conducir un camión hormigonera deberá estar convenientemente formado y autorizado para su uso. Deberá disponer además de las normas de uso y mantenimiento de su vehículo.

- Tanto para acceder como para bajar a la cabina del camión hormigonera, se deberá usar los peldaños y asideros existentes en el vehículo, y nunca bajar saltando, salvo en caso de riesgo inminente.
- Siempre que el conductor del camión hormigonera deba abandonar la cabina, deberá hacer uso del casco y resto de EPIs para poder transitar por la obra.
- El conductor del camión hormigonera debe tener muy claro que no se debe efectuar ningún tipo de ajuste en los mandos o incluso el asiento con el camión en marcha.
- En caso de tener que revisar el sistema eléctrico del camión, debe primero interrumpir la alimentación apagando el vehículo.
- En ningún caso trabajadores no autorizados accederán a la cabina del camión.
- En el descenso de aquellas zonas con fuerte pendiente, se debe hacer con una marcha engranada, nunca en punto muerto.
- Para el resto de trabajadores, se prohíbe permanecer en el radio de movimiento del camión hormigonera, para no ser atropellados, hasta que se haya detenido para proceder al vertido del hormigón.
- A este respecto, las maniobras durante la operación de vertido del hormigón estarán supervisadas por un señalista.
- El conductor del camión hormigonera deberá prestar especial atención ante terrenos que puedan resultar poco seguros y que puedan facilitar un accidente por vuelco, salvando los desniveles siempre de frente, especialmente mientras la cuba esté girando con la carga en movimiento.
- Una vez finalizado el vertido del hormigón, la limpieza de las canaletas solo podrá ser efectuado en aquellas zonas destinadas a tal efecto.

5.1.3.4.- Durante la ejecución de trabajos de fresado y reposición de asfalto

- **RIESGOS:**
 - Caída del trabajador al mismo nivel.
 - Caída del trabajador a distinto nivel.

- Riesgo de atropello de personas.
 - Riesgo de golpes y choques contra objetos o con otras máquinas y vehículos en circulación.
 - Riesgo de proyección de fragmentos del asfalto arrancado.
 - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de la maquinaria.
 - Exposición a temperaturas ambientales elevadas.
 - Contactos térmicos.
 - Exposición al ruido y vibraciones.
 - Exposición a sustancias tóxicas.
 - Riesgo de incendio.
-
- **CAUSAS:**
 - Subir o bajar de la cabina de la máquina fresadora, extendedora o equipos de compactación.
 - Trabajos realizados en las proximidades de taludes o fuertes desniveles.
 - Maniobras con un exceso de carga, o bien carga/descarga ejecutada de forma incorrecta.
 - Contacto con aquellas partes calientes de las distintas máquinas usadas en este tipo de trabajos.
 - Ejecución de trabajos en las inmediaciones de líneas eléctricas aéreas y canalizaciones de gas.
 - Trabajos en determinados recintos cerrados sin ventilación apropiada.
 - Reabastecimiento de combustible de las distintas máquinas utilizadas en este tipo de trabajos.
 - Sobre calentamiento del motor.
 - Cortocircuito instalación eléctrica de la máquina.
 - Trabajos en vía pública o junto a edificaciones.

 - **MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- En este tipo de trabajos, en los que con mucha frecuencia se trabaja con afección al tráfico rodado, se deben tomar toda clase de precauciones con respecto al tránsito de vehículos y peatones, delimitando la zona de actuación mediante vallas, conos, etc. y haciendo uso de señalistas cuando fuere necesario.
- La realización del fresado y repavimentado de calles implica el uso casi de forma simultánea de varios tipos de maquinaria (fresadora, camiones, máquina extendedora y compactadores), por lo que se deberán tomar las medidas oportunas para garantizar una mínima distancia de seguridad entre las distintas máquinas, y entre éstas y el personal de a pie.
- Todo trabajador que deba manejar este tipo de maquinarias deberá estar convenientemente formado y autorizado para su uso. Deberá disponer además de las normas de uso y mantenimiento de su vehículo.
- Esto afecta también a los trabajadores de a pie que completan el equipo de asfaltado de viales. Deben componer el equipo operarios que estén especializados en este tipo de tareas.
- Previo al extendido de la capa de aglomerado, el riego asfáltico se podrá realizar de forma mecánica directamente desde el camión provisto de difusores o bien manualmente con manguera. En este último caso es importante intentar aplicar el riego de espaldas al viento, para protegernos de salpicaduras.
- Cuando llega el camión que abastece a la extendedora, los trabajadores se retirarán guardando distancia de seguridad durante la maniobra de basculado para la descarga. Estas maniobras deberán estar supervisadas por un especialista.
- Cuando los trabajadores deban subir o bajar de la extendedora lo harán por las zonas adecuadas para ello, haciendo uso de los peldaños y asideros. De igual forma para el resto de maquinaria.
- La ejecución de estos trabajos con asfalto se realizará cuando haya condiciones climatológicas que sean favorables, evitando los trabajos en las jornadas especialmente calurosas, en las que se suspenderán los trabajos si fuera necesario.

5.1.3.5.- Durante la ejecución de trabajos de señalización y pintura viaria

- RIESGOS:
 - Caída de trabajador al mismo nivel.
 - Riesgo de vuelco de la maquinaria de señalización.
 - Golpes causados por herramientas u otro tipo de objetos.
 - Atropellos y riesgo de choque entre máquinas u otros vehículos.
 - Sobreesfuerzos.
 - Riesgo por interferencias con el tráfico rodado.

- MEDIDAS PREVENTIVAS:
 - Los trabajos de reposición de pintura vial se harán en la medida de lo posible con la zona a pintar cerrada al tráfico. En caso de no poder cortar el tráfico habrá de señalizarse convenientemente mediante señales de obra, conos, etc.
 - El pintado puede realizarse a mano con pistola o acoplado dicha pistola a la máquina pintabandas.
 - En el primer caso, el trabajador debe intentar pintar a favor del viento y manteniendo la pistola a no más de cinco centímetros del suelo, con el objetivo de evitar lo máximo posible las salpicaduras.
 - Cuando lo hagamos mediante la máquina pintabandas, hemos de tener en cuenta que lleva la pistola en su lado derecho, por lo que, al pintar la banda lateral de un carril, ocuparemos la zona exterior de éste, habiendo de tomar las medidas de precaución para esta situación.
 - Queda terminantemente prohibido fumar cuando se esté pintando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

5.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS POR MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

5.2.1.- Compresor

- RIESGOS:
 - Atrapamiento por vuelco del compresor durante su transporte.
 - Exposición al ruido y vibraciones.
 - Golpes.
 - Explosiones.

- MEDIDAS PREVENTIVAS:
 - Para transportar el compresor se procederá al izado del mismo o bien al arrastre directo por los operarios, en este caso se deberá tener especial cuidado con el terreno por donde se arrastrará el compresor, evitando taludes y zonas con fuertes desniveles.
 - Una vez ubicado en su lugar, se posicionará dejando siempre la lanza de arrastre en posición horizontal, calzando además sus ruedas con tacos para evitar desplazamientos no deseados.
 - Se debe revisar el estado de las carcasas de protección y velar por que siempre estén colocadas en posición cerrada durante la operación del compresor.
 - Hay que prestar atención también a las mangueras, asegurándonos de que están en óptimas condiciones.
 - El reabastecimiento de carburante se hará siempre con el compresor parado, para evitar posibles incendios y/o explosiones.

5.2.2.- Martillo eléctrico y neumático

- RIESGOS:
 - Exposición a fuertes vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo del trabajador.

- Exposición al ruido.
 - Sobreesfuerzos en el levantamiento y operación del martillo.
 - Proyección de objetos y/o partículas durante el uso del martillo.
 - Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo: caídas a distinto nivel; caídas de objetos sobre otros lugares; derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trate con el martillo.
- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
- Solo podrá usar el martillo el personal que esté debidamente autorizado para ello.
 - El trabajador nunca deberá dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca, debido a la dificultad que entraña extraerlo después.
 - Antes de comenzar a usar el martillo, deberemos cerciorarnos de que el puntero esté correctamente colocado en su posición y de que éste se encuentra en perfectas condiciones, debiendo ser sustituido en caso de que presente deterioro significativo.
 - También se habrá de comprobar la manguera y conexiones al compresor, sustituyéndolas en caso necesario.
 - Una vez finalizado el trabajo, debemos desconectar el martillo del circuito de presión.
 - No es recomendable acercarse demasiado al compresor a la zona de trabajo del martillo, para evitar el exceso de ruido.
 - Queda terminantemente prohibido el uso de martillo neumático en las proximidades de líneas eléctricas subterráneas.

5.2.3.- Generador de gasolina

- **RIESGOS:**
- Atrapamientos.
 - Contactos eléctricos.
 - Quemaduras.
 - Vuelco.

- Incendios y explosiones.
 - Sustancias corrosivas.
 - Ruido.
 - Inhalación de gases.
-
- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Previamente a la puesta en marcha del motor, se deben comprobar todos los niveles (combustible, lubricante, etc.) y los filtros, para el correcto funcionamiento del grupo electrógeno.
 - Por otro parte, no se debe poner en marcha en caso de que los elementos de protección de las partes móviles no estén convenientemente instalados.
 - Hay que prestar especial cuidado cuando sea necesario el uso del grupo en espacios cerrados sin ventilación. En este caso se deberá instalar un tubo de escape apropiado para la salida de los gases al exterior.
 - No se deberá nunca abrir la tapa del circuito de refrigeración con el motor todavía caliente.
 - Solo se debe llenar el depósito de combustible con el motor apagado, evitando derrames. Nunca fumar durante esta operación.
 - Es recomendable el uso de guantes en la sustitución o rellenado del compartimento de aceite lubricante.
 - El grupo debe tener toma de tierra.

5.2.4.- Cortadora de pavimentos

- **RIESGOS:**
 - Cortes por herramientas.
 - Proyección de fragmentos.
 - Contactos térmicos.
 - Incendio.
 - Exposición a altos niveles de ruido.

- Exposición a vibraciones.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Máquina de corte muy peligrosa, solo será operada por trabajadores autorizados y con la formación mínima.
 - Para el uso de este tipo de máquina se hace imprescindible el uso de calzado de seguridad y protección auditiva.
 - Esta máquina solo deberá ser utilizada por su función original, no debiendo intentar emplearse en otro tipo de cortes.
 - Antes de iniciar el trabajo de corte, haremos un repaso al estado de la máquina para cerciorarnos de que está en condiciones para su uso.
 - Se debe realizar el corte por vía húmeda, por lo que nos aseguraremos de llenar el depósito del agua y de que funcione correctamente.
 - Queda terminantemente prohibido abandonar el equipo mientras esté en marcha.
 - Para siempre el motor para las operaciones de llenado de carburante y de cualquier otra operación de mantenimiento.

5.2.5.- Radial de corte

- **RIESGOS:**
 - Contacto eléctrico.
 - Atrapamiento por elementos giratorios.
 - Proyección de partículas.
 - Elevado riesgo de cortes por el disco.
 - Inhalación de polvo debido a corte por vía seca.
 - Exposición a ruido y vibraciones.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Es importantísimo formar en su uso a los trabajadores que han de usar este tipo de herramientas.

- Antes de su utilización, el trabajador deberá comprobar el estado del disco, reemplazándolo en caso de que esté deteriorado y pueda suponer riesgos. Asimismo, deberá comprobar que la máquina tiene colocadas las protecciones del disco.
- No forzar nunca la pieza a cortar haciendo presión contra el disco.

5.2.6.- Sierra de sable

- RIESGOS:
 - Atrapamiento por sierra en movimiento.
 - Cortes por la sierra.
 - Incendio.
 - Vibraciones.

- MEDIDAS PREVENTIVAS:
 - Es importante revisar la máquina antes de su puesta en marcha así como el estado de la hoja de corte, cerciorándonos de que no esté activado el botón de funcionamiento antes de enchufar la máquina a la corriente.
 - El trabajador deberá sujetar la máquina por la empuñadura y manteniendo las manos lo más alejadas posibles de la hoja de corte.
 - Debemos trabajar en una postura que nos resulte cómoda y segura, evitando forzar.
 - Una vez acabado el corte y desenchufada la máquina, debemos esperar a que el movimiento de vaivén de la hoja de corte se detenga por completo, antes de intentar manipularla.

5.2.7.- Bomba sumergible y/o motobomba

- RIESGOS:
 - Caída de personas a distinto nivel.
 - Atrapamientos por o entre objetos.

- Contactos eléctricos.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - Antes de su puesta en marcha se debe revisar el estado del equipo y comprobar que todos los elementos de protección de elementos móviles se encuentran en correctamente colocados.
 - También habremos de asegurarnos de que ningún trabajador se encuentra en el radio de acción del chorro de la manguera.
 - En cuanto a la manguera, nunca deberán ser dobladas mientras el equipo esté en funcionamiento. Asimismo, en caso de necesitar prolongar la longitud de la manguera, se deberá hacer utilizando elementos adecuados, no debiendo hacer empalmes con otro tipo de arreglos.
 - Comprobar que hay no existe presión antes de desconectar la manguera.
 - Para el transporte y colocación de la bomba, especialmente si se va a bajar a zanjas o pozos para achique de aguas, se utilizarán cuerdas o eslingas, nunca el propio cable de la bomba.

5.2.8.- Pasarelas y rampas

- **RIESGOS:**
 - Caída del trabajador al mismo nivel en que se encuentra.
 - Caída del trabajador a un nivel inferior al que se encuentra.
 - Caída de herramientas y otros objetos en manipulación.

- **MEDIDAS PREVENTIVAS:**
 - La anchura de las pasarelas que se utilicen en obra habrá de ser, cómo mínimo, de sesenta centímetros, y cuando estas pasarelas se vayan a situar a una altura mayor a dos metros deberán disponer, además, de barandillas en ambos lados. Estas barandillas tendrán una altura no inferior a los noventa centímetros y dispondrán de un listón intermedio y de un rodapié de veinte centímetros.

- El suelo de la pasarela no podrá ser en ningún caso resbaladizo, adoptándose para ello cualesquiera medidas sean precisas.
- Cuando la pasarela vaya a ser instalada, se dispondrán los anclajes necesarios con el objetivo de evitar que deslice.

5.2.9.- Escaleras

- RIESGOS:
 - Caída a distinto nivel por vuelco o rotura.
 - Caída de objetos en manipulación.

- MEDIDAS PREVENTIVAS:
 - Queda terminantemente prohibido la utilización de escaleras de mano para alturas mayores de 5 metros. Además, es importante tener en cuenta que las escaleras en ningún caso serán la zona de trabajo, sino tal solo un medio de acceso a ella.
 - Con objeto de evitar riesgos adicionales sujetaremos la escalera firmemente en su parte superior a la zona a que da acceso. Cuando se trate de alcanzar la parte superior de un poste, se deberán usar abrazaderas.
 - La escalera de mano obligatoriamente de sobresalir en un metro la altura a alcanzar.
 - Todos los trabajadores accederán a ella de uno en uno.
 - Si la escalera que tenemos está fabricada enteramente de madera, habremos de comprobar que los dos largueros están fabricados en una sola pieza y con los peldaños ensamblados a ellos.
 - Cuando se trate de escaleras tipo tijera, deberán obligatoriamente contar con cadenas que impidan una abertura excesiva.

6.- CONCLUSIONES

En este trabajo se pone de manifiesto la peligrosidad asociada a las obras de construcción en general y en concreto a la tipología de obras descritas a lo largo de los distintos apartados.

Desde la Jefatura de Obras se puede observar cómo, aunque por regla general en las obras se cumplen la mayoría de las medidas preventivas, los trabajadores en muchas ocasiones tienden a tener un exceso de confianza en sí mismos y en el control que tienen de la situación.

Hemos de tener en cuenta que las obras de construcción llevan siempre asociadas a ellas una alta peligrosidad que en ocasiones acaba derivando en siniestros de diversa magnitud. A lo largo del presente trabajo hemos identificado los peligros existentes en la ejecución de obras de redes de abastecimiento de agua potable y colectores de aguas residuales y aguas pluviales, relativas al Ciclo Integral del Agua Urbana.

Durante la redacción se ha pretendido recoger e identificar todos los peligros en este tipo de obras, para que podamos estar en disposición de establecer las prioridades en relación con las medidas y/o acciones preventivas a llevar a cabo durante la ejecución de los diferentes trabajos dentro de la obra.

Desde mi punto de vista, la coordinación de las actividades empresariales es de vital importancia particularmente en el sector de la construcción, dado el alto número de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos que, por regla general, nos encontramos en las obras.

En este aspecto, los promotores de las obras pueden resultar ser una pieza clave en el ámbito de la prevención, ya que ellos tienen un gran poder desde su jerarquía para establecer exigencias relativas a la seguridad a las empresas que contratan, tanto a nivel proyecto como a nivel de ejecución de obra.

Del mismo modo, una vigilancia constante por parte de los responsables en obra y el fomento de una cultura de prevención basada en la formación en toda la empresa, ayudarían de forma significativa a la reducción de accidentes en obras de construcción.

No olvidemos que el éxito de las medidas de prevención que se adopten depende en gran medida del grado de involucración que tenga cada uno de los trabajadores, y esta involucración solo la lograremos a través de una cultura de la prevención que sensibilice y muestre los enormes beneficios que nos reportan los sistemas de seguridad en el trabajo.

A lo largo de este trabajo hemos comprobado la importancia de las medidas de prevención en la construcción, pero de poco nos servirán si no conseguimos combinarlas con una verdadera actitud preventiva por parte de todos los agentes involucrados en la ejecución de los trabajos.

Una actitud preventiva que desde mi punto de vista no debe ser solo impuesta sino más bien incentivada, desde los altos estamentos de la empresa hasta los mandos intermedios, para que acabe repercutiendo a todo el organigrama dentro de la organización.



7.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Artículo 24.1 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales
2. Artículo 2 del Real Decreto 171/2004.
3. Artículo 3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
4. Artículo 10 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.



8.- BIBLIOGRAFÍA

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269, de 10 de noviembre de 1995, pp. 32590 a 32611. Recuperado de
<https://www.boe.es/buscar/pdf/1995/BOE-A-1995-24292-consolidado.pdf>
- 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. Boletín Oficial del Estado, núm. 256, de 25 de octubre de 1997, pp. 30875 a 30886. Recuperado de
<https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/10/24/1627/dof/spa/pdf>
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 298, de 13 de diciembre de 2003, pp. 44408 a 44415. Recuperado de:
<https://www.boe.es/eli/es/l/2003/12/12/54/dof/spa/pdf>
- 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. Boletín Oficial del Estado, núm. 27, de 31 de enero de 2004, pp. 4160 a 4165. Recuperado de:
<https://www.boe.es/boe/dias/2004/01/31/pdfs/A04160-04165.pdf>
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Boletín Oficial del Estado, núm. 97, de 23 de abril de 1997, pp. 12918 a 12926. Recuperado de:
<https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/04/14/486/dof/spa/pdf>
- 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. Boletín Oficial del Estado, núm. 188, de 7 de agosto de 1997, pp. 24063 a 24070. Recuperado de:
<https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/07/18/1215/dof/spa/pdf>
- NTP 918 Coordinación de actividades empresariales (I). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2011. Recuperado de:

<https://www.insst.es/documents/94886/328579/918w.pdf/10b18001-da33-44b8-9b3c-b7c976e0e7dd>

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. Boletín Oficial del Estado, núm. 250, de 19 de octubre de 2006, pp. 36317 a 36323. Recuperado de:

<https://www.boe.es/eli/es/l/2006/10/18/32/dof/spa/pdf>

- 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. Boletín Oficial del Estado, núm. 204, de 25 de agosto de 2007, pp. 35747 a 35764. Recuperado de:

<https://www.boe.es/boe/dias/2007/08/25/pdfs/A35747-35764.pdf>

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, núm. 27, de 31 de enero de 1997, pp. 3031 a 3045. Recuperado de:

<https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/01/17/39/dof/spa/pdf>

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Boletín Oficial del Estado, núm. 127, de 29 de mayo de 2006, pp. 20084 a 20091. Recuperado de:

<https://www.boe.es/boe/dias/2006/05/29/pdfs/A20084-20091.pdf>

- NTP 994 El Recurso Preventivo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 2013. Recuperado de:

<https://www.insst.es/documents/94886/327567/ntp-994+w.pdf/1d0e9a95-0930-4987-a2f2-3e759e9144e2>

- NTP 278 Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Recuperado de:

https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_278.pdf/369cb68d-3f69-41d6-ac5a-fbc19b9049e2

9.- ANEXOS

ANEXO 1: SEÑALIZACIÓN

ANEXO 2: ACTIVIDADES U OPERACIONES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

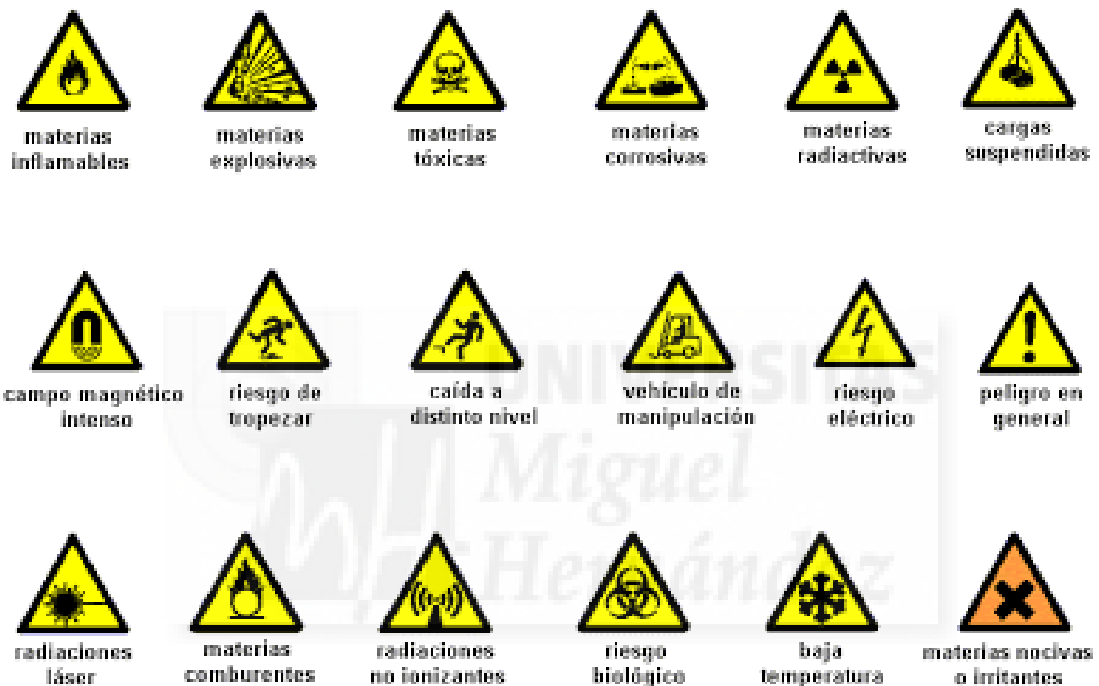


9.1.- ANEXO 1: SEÑALIZACIÓN

Señales de Advertencia

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.

Ejemplos gráficos:



Señales de Prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).

Ejemplos gráficos:



Señales de Obligación

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Ejemplos gráficos:



Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Ejemplos gráficos:



Manguera para incendios



Escalera de mano



Extintor



Teléfono para la lucha contra incendios



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

Señales de salvamento o socorro

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Ejemplos gráficos:



9.2.- ANEXO 2: ACTIVIDADES U OPERACIONES QUE REQUIEREN LA PRESENCIA DEL RECURSO PREVENTIVO

De acuerdo con el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la presencia de un recurso preventivo en un centro de trabajo está prevista en los supuestos siguientes:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales (Ver Tabla nº 1)
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

ACTIVIDAD O PROCESO PELIGROSO O CON RIESGO ESPECIALES (Listado no exhaustivo)	REGLAMENTO DE ORIGEN
Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.	R.D.604/2006 modifica el R.D.39/1997
Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.	R.D.604/2006 modifica el R.D.39/1997
Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.	R.D.604/2006 modifica el R.D.39/1997
Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.	R.D.604/2006 modifica el R.D.39/1997
Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo lo dispuesto en el apartado 8.a) de este artículo, referido a los trabajos en inmersión con equipo subacuático.	R.D.604/2006 modifica el R.D.39/1997
Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas según RD 53/1992, de 24 de enero, sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.	Anexo I del R.D.39/1997 Anexo II del R.D.1627/1997
Trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos, y, en particular, a agentes cancerígenos, mutagénicos o tóxicos para la reproducción, de primera y segunda categoría, según RD 363/1995, de 10 de enero, que aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, así como RD 1078/1993, de 2 de julio, sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y las normas de desarrollo y adaptación al progreso de ambos.	Anexo I del R.D.39/1997
Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de la aplicación del RD 886/1988, de 15 de julio, y sus modificaciones, sobre prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales.	Anexo I del R.D.39/1997 Anexo II del R.D.1627/1997
Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4, según la Directiva 90/679/CEE y sus modificaciones, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados a agentes biológicos durante el trabajo.	Anexo I del R.D.39/1997 Anexo II del R.D.1627/1997
Actividades de fabricación, manipulación y utilización de explosivos, incluidos los artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.	Anexo I del R.D.39/1997 Anexo II del R.D.1627/1997
Trabajos propios de minería a cielo abierto y de interior, y sondeos en superficie terrestre o en plataformas marinas.	Anexo I del R.D.39/1997
Actividades en inmersión bajo el agua. Riesgo de Ahogamiento por Inmersión. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.	Anexo I del R.D.39/1997 Anexo II del R.D.1627/1997

Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de altura o sepultamiento. Y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.	Anexo I del R.D.39/1997 Anexo II del R.D.1627/1997
Actividades en la industria siderúrgica y en la construcción naval.	Anexo I del R.D.39/1997
Producción de gases comprimidos, licuados o disueltos o utilización significativa de éstos.	Anexo I del R.D.39/1997
Trabajos que produzcan concentraciones elevadas de polvo silicio.	Anexo I del R.D.39/1997
Trabajos con riesgos eléctricos, en alta tensión o en proximidad de las mismas.	Anexo I del R.D.39/1997 Anexo II del R.D.1627/1997
Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.	Anexo II del R.D.1627/1997
Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.	Anexo II del R.D.1627/1997

Tabla 1 Actividades o procesos reglamentariamente considerados peligrosos o con riesgos especiales. Fuente: NTP 994

