

“PROYECTO DE EJECUCIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO EN LA CALLE MESONES, EN VILLAREJO DE SALVANÉS”

ANEJO 10 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. INTRODUCCIÓN	2
2. LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN	2
4. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES	3
5. MEDIDAS DE GESTIÓN IN SITU	5
6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN	6
7. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN	6
8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	7

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Anejo de Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del “Proyecto de Ejecución de colector de saneamiento en la Calle Mesones, en Villarejo de Salvanes”.

Este documento tiene como objetivo servir de base para la redacción, por parte del Contratista adjudicatario de las obras, del Plan de Gestión de Residuos, en cumplimiento de la legislación estatal y autonómica actualmente en vigor en esta materia.

2. LEGISLACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, y la lista europea de residuos.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Plan Regional de Residuos de Construcción y Demolición (2006- 2016).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Circular de la Dirección General de Medio Ambiente Urbano de la Comunidad de Madrid, de 14 de abril de 2008, sobre la gestión de residuos de construcción y demolición y fomento de la utilización de áridos reciclados.
- Pliego General de Cláusulas Administrativas, de 19 de mayo de 2008, de la Dirección General de Medio Ambiente Urbano de la Comunidad de Madrid, para la contratación de obras, en relación con la gestión de residuos de construcción y demolición y fomento de la utilización de áridos reciclados.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERAN

Los RCD's se encuentran recogidos en el capítulo 17 de la lista europea de residuos bajo el título “Residuos de la Construcción y Demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)” y se conocen habitualmente con el nombre de escombros.

A continuación, recogemos la lista de los elementos que de forma presumible se generarán en la obra:

1701. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

170101. Hormigón.

I70102. Ladrillos.

I70103. Tejas y materiales cerámicos.

I70107. Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código I70106.

I702. Madera, vidrio y plástico.

I70201. Madera.

I70202. Vidrio.

I70203. Plástico.

I704. Metales [incluidas sus aleaciones].

I70401. Cobre, bronce, latón.

I70402. Aluminio.

I70405. Hierro y acero.

I70407. Metales mezclados.

I705. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

I70504. Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código I70503.

I709. Residuos de construcción y demolición mezclados.

I70904. Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos I70901, I70902 y I70903.

4. ESTIMACIÓN DE CANTIDADES

La determinación de los porcentajes en que se generan los materiales es determinante a la hora de elegir las técnicas de reciclaje o de encontrar una salida de gestión o de mercado a sus diferentes componentes.

Sin embargo, cuando se quiere calcular las cantidades de escombros generados en un ámbito determinado, vemos cómo resulta casi imposible conocer con exactitud las cantidades de cada material que realmente conforman este tipo de residuos, lo que nos obliga, a recurrir a otras experiencias y estudios.

Puede decirse que la composición de estos residuos varía dependiendo de diferentes variables, tales como:

- El lugar y la época del año en las que se produzca.

- La economía de la zona.
- El tipo de estructura de la construcción y la finalidad de la misma.
- La actividad realizada que origina los escombros.

No obstante, la composición también variará si nos referimos, tal y como detalla el Plan de Gestión Integrada de los RCD's de la Comunidad, a residuos de Nivel I, generados en el desarrollo de las grandes obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal que están contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo regional, y los de Nivel II, procedentes de las actividades propias del sector de la construcción y demolición y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, etc.).

Los residuos que forman parte de los RCD's de Nivel I, resultan los excedentes de excavación de los movimientos de tierras generados en el transcurso de dichas obras. La composición es homogénea dentro de una misma zona geográfica y su origen se sitúa, por tanto, en las áreas y trazados por donde transcurren dichas actuaciones. Su ritmo de generación es muy variable en el tiempo coincidiendo con el desarrollo de las mismas. El elevado volumen que representan respecto al resto de los residuos inertes de construcción y demolición y el hecho de que generalmente su producción se presenta en un reducido período de tiempo aconseja una gestión diferenciada de los mismos, debiendo ser reutilizados, preferentemente en otras obras como material de relleno, en la restauración de áreas degradadas como consecuencia de actividades mineras, en el sellado de vertederos clausurados, o en el acondicionamiento de un terreno con el fin de regularizar su topografía.

En nuestro caso, al tratarse de una actividad de construcción, los RCD's generados corresponderían al Nivel II por lo que requerirán una mayor selección manual que hará más difícil incrementar la rentabilidad de las tareas de reciclaje y valorización, necesitando de técnicas de reutilización y reciclaje más avanzadas. También es cierto que se producirán residuos de excavación en la obra, que si bien no se pueden catalogar como de Nivel I (atendiendo a lo que indica el Plan de Gestión Integrada) su gestión podrá asimilarse a éstos, reutilizándolos para otros diversos usos.

La segregación en origen de los RCD's es una medida fundamental para responder a la necesidad de gestionar los diferentes residuos producidos de la manera más adecuada, siempre de forma respetuosa con el medioambiente.

Con una correcta segregación, se consigue de esta forma una optimización en el reciclaje de los materiales recuperables así como su adecuada reutilización dentro de la propia obra.

A este respecto, se establecerán zonas de almacenamiento diferenciadas para los distintos residuos asociados a los RCD's y que se producen en todo proceso constructivo distinguiendo como mínimo entre los siguientes:

- Elementos cerámicos (54 %)

- Hormigón (12 %)
- Elementos pétreos (10 %)
- Tierras (4 %)
- Madera (4 %)
- Plásticos (1,5 %)
- Metales (2,5 %)
- Otros (12 %)

Los anteriores porcentajes, son los recogidos en el Plan Nacional de Residuos de Construcción y demolición, en su apartado 1.3.1. Tipos de residuos de construcción y demolición.

Según mediciones del capítulo de Gestión de Residuos del Presupuesto del presente proyecto, nos encontramos con los siguientes volúmenes de residuos de construcción procedentes de las demoliciones. Por su naturaleza, todos ellos pueden declararse como inertes:

- Volúmenes procedentes de levantamientos o demoliciones:

Volumen total demoliciones **103,58 m³**

- Volúmenes procedentes de movimiento de tierras:

Volumen total movimiento de tierras **121,92 m³**

Volumen total de residuos **225,50 m³**

5. MEDIDAS DE GESTIÓN IN SITU

La segregación en origen de los RCD's es una medida fundamental para responder a la necesidad de gestionar los diferentes residuos producidos de la manera más adecuada, siempre de forma respetuosa con el medioambiente. Con una correcta segregación, se consigue de esta forma una optimización en el reciclaje de los materiales recuperables así como su adecuada reutilización dentro de la propia obra.

A este respecto, se establecerán zonas de almacenamiento diferenciadas para los distintos residuos asociados a los RCD's y que se producen en todo proceso constructivo distinguiendo como mínimo entre los siguientes:

- Metales
- Plásticos
- Madera

Para su almacenamiento temporal se utilizarán contenedores de diferentes capacidades adaptados a las exigencias de los diferentes gestores autorizados para los mismos.

Siempre que sea posible, también se almacenarán de manera diferenciada:

- Materiales pétreos
- Tierras de excavación

La finalidad de dicha diferenciación será su posible reutilización en parte de los procesos productivos de la obra.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

De los materiales seleccionados in situ, según se detalla en el apartado anterior, resulta muy interesante desde el punto de vista medioambiental la reutilización de algunos de ellos en la misma obra o en otros emplazamientos externos.

Las alternativas de reutilización más factibles estarán en:

- Reutilizar las maderas del encofrado.
- Utilizar parte de las tierras de excavación para los jardines municipales cercanos.
- Utilizar los materiales pétreos como relleno en otras obras cercanas.
- Obligar a los subcontratistas a gestionar los residuos que generan.
- Utilizar pallets retornables y pinturas a granel.

Las tierras de excavación producidas, si bien entrarían dentro de los RCD's de Nivel II (en función a las características de la obra, según se detalla en el Plan de Gestión Integrada de los RCD's de la Comunidad de Madrid), podrían ser asimilables en composición a los RCD's de Nivel I y por tanto sufrirán un proceso de reutilización similar al previsto para estos en el citado Plan.

7. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

Parte de los materiales seleccionados que se detallan en el apartado 5 también podrán ser valorizados en la misma instalación mediante su entrega a los recicladores correspondientes.

8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Existe un Centro de Agrupamiento perteneciente a GEDESMA ubicado en Villarejo de Salvanés, en el Camino de los Terreros, donde es posible depositar RCDs y residuos de poda. Algo más alejado, a 20 km de distancia, está la Planta de Tratamiento de RCD de Arganda del Rey, con una capacidad de tratamiento de 450.000 toneladas al año.

Se incluye a continuación una estimación del coste de la Gestión de Residuos para la ejecución de las obras:

RESIDUO	VOLUMEN
TIERRAS	72,61 m ³
RCD	51,79 m ³
TOTAL	124,40 m ³

TRANSPORTE	PRECIO	TOTAL
TIERRAS + RCD	6,56 €/m ³	816,06 €

CANON VERTIDO	PRECIO	TOTAL
TIERRAS	6,77 €/m ³	491,57 €
RCD	8,16 €/ m ³	422,60 €
TOTAL		914,17 €

COSTE TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS 1.730,24 €

El coste de la gestión de los residuos generados en la obra ascenderá a la cantidad de MIL SETECIENTOS TREINTA euros con VEINTICUATRO céntimos (1.730,24 €), tal y como se recoge en la partida correspondiente a la gestión de residuos del presupuesto.

“PROYECTO DE EJECUCIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO EN LA CALLE MESONES, EN VILLAREJO DE SALVANÉS”

ANEJO I I ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO I. MEMORIA	4
I. INTRODUCCIÓN	5
I.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
I.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA	6
<i>I.2.1 Denominación de la obra</i>	<i>6</i>
<i>I.2.2 Emplazamiento de la obra</i>	<i>6</i>
<i>I.2.3 Promotor de la obra</i>	<i>6</i>
<i>I.2.4 Autor del proyecto y del estudio de seguridad</i>	<i>6</i>
<i>I.2.5 Presupuesto de la obra</i>	<i>6</i>
<i>I.2.6 Plazo de ejecución y personal previsto</i>	<i>6</i>
I.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	7
<i>I.3.1 Descripción de la obra</i>	<i>7</i>
<i>I.3.2 Procedimientos de construcción</i>	<i>8</i>
<i>I.3.3 Maquinaria y equipos técnicos</i>	<i>8</i>
<i>I.3.4 Medios auxiliares</i>	<i>9</i>
<i>I.3.5 Accesos y tráfico rodado</i>	<i>9</i>
I.4. PLAN DE EJECUCIÓN DE OBRA	10
I.5. RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN ACTIVIDADES DE OBRA. 12	
<i>I.5.1 Metodología de trabajo</i>	<i>12</i>
<i>I.5.2 Unidades de obra</i>	<i>12</i>
I.6. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MAQUINARIA Y EQUIPOS	49
<i>I.6.1 Pala cargadora</i>	<i>49</i>
<i>I.6.2 Retroexcavadora</i>	<i>53</i>
<i>I.6.3 Camión basculante</i>	<i>56</i>
<i>I.6.4 Pisón</i>	<i>57</i>
<i>I.6.5 Camión-grúa</i>	<i>58</i>

1.6.6 Compresor	61
1.6.7 Martillo neumático	61
1.6.8 Cortadora de pavimento	62
1.6.9 Hormigonera eléctrica	63
1.6.10 Camión hormigonera	64
1.6.11 Máquinas y herramientas	65
1.7. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MEDIOS AUXILIARES.	68
1.7.1 Contenedores	68
1.7.2 Cables y eslingas.	68
1.7.3 Pasarelas de obra	70
1.8. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.	71
1.9. SERVICIOS AFECTADOS.	72
1.10. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.	75
1.11. SEÑALIZACIÓN	76
1.12. PLAN DE EVACUACIÓN Y EMERGENCIA. SERVICIOS SANITARIOS.	77
1.13. FORMACIÓN E INFORMACIÓN.	80
1.14. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.	80
1.15. PRESUPUESTO.	84
DOCUMENTO II. PLANOS	85
2. ÍNDICE DE PLANOS	86
DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES	97
3. PLIEGO DE CONDICIONES	98
3.1. OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE PLIEGO.	98
3.1.1 Objeto y ámbito de aplicación	98
3.1.2 Finalidad específica	98
3.1.3 Alcance	98
3.2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS.	99

3.3.	NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.	101
3.4.	CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL... ..	105
3.5.	SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.....	112
3.6.	CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD DE MÁQUINAS, MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS.....	112
3.7.	CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	113
3.8.	CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES SANITARIAS.....	114
3.9.	CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA. 115	
3.10.	FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES.	116
3.11.	ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.	117
3.12.	CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	119
3.13.	PERSONAL DE PREVENCIÓN SERVICIOS PREVENTIVOS Y DE CONTROL.	119
3.14.	NORMAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS.....	121
3.15.	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.	121
3.16.	RESPONSABILIDADES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.....	123
3.17.	EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	124
3.18.	LIBRO DE INCIDENCIAS.....	125
	DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO	126
4.	PRESUPUESTO.....	127
4.1.	MEDICIONES.....	128
4.2.	CUADRO DE PRECIOS.....	129
4.3.	PRESUPUESTOS GENERALES.....	130
4.4.	RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	131

DOCUMENTO I. MEMORIA

I. INTRODUCCIÓN

I.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el presente Estudio de Seguridad y Salud para el “PROYECTO DE EJECUCIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO EN LA CALLE MESONES, EN VILLAREJO DE SALVANÉS”, en el término municipal de Villarejo de Salvanes, se enfrenta con el problema de definir los riesgos que en su día se puedan presentar en la realización de la misma.

Se pretende definir los procedimientos concretos para conseguir que la fase de ejecución de la obra se desarrolle sin accidentes y enfermedades profesionales.

El artículo 4 del Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre obliga a la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos en que se den algunos de los supuestos siguientes:

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

Dado que el presupuesto de ejecución por contrata no sobrepasa la cantidad de 450.759,08 €, pero el volumen de obra es mayor de 500 jornadas, se justifica la necesidad de realizar Estudio de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre de 1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.

Con este Estudio se pretenden evitar también los riesgos derivados a personas ajenas a la obra, analizando las medidas preventivas que se pueden aplicar.

Además se pretenden evitar los posibles accidentes blancos o sin lesiones ni daños, que por su trascendencia en el normal funcionamiento de la obra, pueden crear incomodidad e inseguridad en los trabajadores, por las situaciones de parada que se originan.

Se van a definir en este Estudio las actuaciones a seguir en caso de que fracase la acción preventiva y se produzca algún incidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado y su evacuación sean las adecuadas y en el menor tiempo posible.

No es, empero, exclusiva de este Estudio la consideración y el diseño de medidas de prevención y seguridad, ya que dentro de la documentación del Proyecto y, en especial, en los Pliegos de Condiciones, se establecen criterios y especificaciones de ejecución de obra cuya finalidad es, precisamente, eliminar o reducir riesgos. Por esta razón, el presente Estudio no ha de contemplarse como un único documento con este fin, sino como un elemento específico más, entre los que integran el Proyecto.

1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA.

Dentro de este apartado se van a describir los datos básicos para que se pueda tener una visión rápida de todas las características generales de la obra proyectada, entre ellos, su emplazamiento, el promotor, presupuesto, plazo de ejecución, etc.

1.2.1 Denominación de la obra.

El proyecto que nos ocupa, objeto de este Estudio, es el correspondiente al “PROYECTO DE EJECUCIÓN DE COLECTOR DE SANEAMIENTO EN LA CALLE MESONES, EN VILLAREJO DE SALVANÉS” en el Término Municipal de Villarejo de Salvanés.

1.2.2 Emplazamiento de la obra.

La Calle Mesones y la Plaza de España, lugar de ejecución de las obras, se sitúan en el centro de Villarejo de Salvanés, en el centro de la localidad, rodeadas por la Calle de la Iglesia y la Calle Mayor.

1.2.3 Promotor de la obra

El promotor de la obra es el Ayuntamiento de Villarejo de Salvanés.

1.2.4 Autor del proyecto y del estudio de seguridad

El Autor del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud es D. Enrique Cuadrado Caparrós, Ingeniero Civil.

1.2.5 Presupuesto de la obra

El Presupuesto Ejecución Material de la presente obra asciende a la cantidad de 59.001,14 euros.

1.2.6 Plazo de ejecución y personal previsto

El plazo total de las obras objeto de Proyecto se estima en 2,5 meses. El número máximo de trabajadores previsto para las obras se estima en 3 personas. Este cálculo queda reflejado en la siguiente tabla:

CÁLCULO DEL NÚMERO MEDIO DE TRABAJADORES				
Presupuesto ejecución material (€)				59.001,14
Porcentaje de mano de obra (%)				20,00
Importe porcentual de coste de la mano de obra	59.001,14	x	0,20	11.800,23
Horas anuales de trabajo				1.738,00
Duración de las obras (años)	2,5	:	12,00	0,21
Horas de trabajo de la obra	1.738,00	x	0,21	362,08
Coste global por horas	11.800,23	:	362,08	32,59
Precio medio hora de trabajador (€/h)				14,00
Trabajadores por año	32,59	:	14,00	2,33
Número de trabajadores en punta	2,33	x	1,20	2,79

1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

1.3.1 Descripción de la obra.

El presente Proyecto tiene por objeto definir la “Ejecución de colector de saneamiento en la Calle Mesones” de la localidad de Villarejo de Salvanés, en la Comunidad de Madrid. Para ello se analizan los elementos existentes valorándose aquellos a conservar, ideando una propuesta idónea que respete en parte lo existente y que mejora no sólo la red de saneamiento, si no que mejore la accesibilidad entre la Plaza de la Constitución y la Plaza de España.

Para ello se prevén las siguientes actuaciones:

- Demoliciones y desmontajes.
- Movimientos de tierras.
- Rehabilitación de los elementos a mantener.
- Pavimentación.
- Red de saneamiento.
- Mobiliario urbano.
- Gestión de residuos.

1.3.2 Procedimientos de construcción.

Se presenta, a continuación, una breve descripción de los principales procesos constructivos propuestos:

- Demoliciones y desmontajes

Comprende el levantamiento y demolición de toda la superficie de la Calle Mesones y de la Plaza de España a remodelar, levantados de pavimentos y demoliciones, excavaciones y rellenos, transporte y depósito de tierras en vertedero o acopio de las mismas y cuantas obras fueran precisas para el buen fin de las enunciadas.

- Pavimentación

Una de las partidas más importantes por no decir la fundamental es la correspondiente a la pavimentación, no solo por ser en cuantía la más alta, sino por su importancia al ser el elemento que genera el espacio urbano, y por tanto tener mayor relevancia visual. Tras las distintas reuniones realizadas se acordó que se mantendrían los adoquines de granito existentes al inicio de la Calle Mesones junto a la Plaza de la Constitución tanto en la acera como en la calzada, nivelándolos en lo posible, y eliminando el llagueado de cemento actual.

Una vez nos encontramos con la zona pavimentada con losas de granito en la Calle Mesones, tras levantar la pavimentación existente, se pavimentará con nuevas losas de granito. Estas serán de sesenta centímetros de largo, por treinta de ancho y con un espesor de 4 cm.

- Red de saneamiento

En cuanto al nuevo ramal de la red de saneamiento en la Calle Mesones y Plaza de España, el diseño aprovecha el sistema de imbornales presentes actualmente y la red de acometidas existente conectándolas a la nueva tubería.

- Mobiliario urbano

Como mobiliario urbano se ha elegido una serie de bolardos que pongan un punto de contraste a la pavimentación general de la acera y la calzada, de tal manera que se evite que los vehículos suban a las aceras y no se produzcan daños en el pavimento de las mismas.

1.3.3 Maquinaria y equipos técnicos

Se presenta, a continuación, una relación de la maquinaria y equipos técnicos que pueden llegar a ser empleados para la ejecución de cada una de las unidades que integran la obra:

PALA CARGADORA.

RETROEXCAVADORA.

CAMIÓN BASCULANTE.

PISÓN.

CAMIÓN-GRÚA.

COMPRESOR.

MARTILLO NEUMÁTICO.

CORTADORA DE PAVIMENTO.

HORMIGONERA ELÉCTRICA.

CAMION HORMIGONERA.

MAQUINAS Y HERRAMIENTAS.

1.3.4 Medios auxiliares.

Se relaciona aquí el conjunto de medios auxiliares empleados para la ejecución de la obra.

- Contenedores.
- Cables y eslingas.
- Pasarelas de obra.
- Equipo metálico para apeos.
- Puntal telescópico normal.

1.3.5 Accesos y tráfico rodado

1. Los itinerarios peatonales garantizan, tanto en el plano del suelo como en altura, el paso, el cruce y el giro o cambio de dirección, de personas, independientemente de sus características o modo de desplazamiento. Son continuos, sin escalones sueltos y con pendientes transversal y longitudinal que posibiliten la circulación peatonal de forma autónoma, especialmente para peatones que sean usuarios de silla de ruedas o usuarios acompañados de perros guía o de asistencia.
2. Siempre quedará perfectamente diferenciada en el pavimento la zona preferente de peatones, así como la señalización vertical de aviso a los vehículos.
3. En cualquier caso, la posición de todos los elementos urbanos será tal que no interfiera en ningún caso el ámbito de paso establecido en los puntos anteriores. Se considera excepción cuando un elemento

tenga un carácter puntual y no repetitivo, debiéndose garantizar si no el cruce y el giro, al menos el paso normal de peatones.

4. Las personas con discapacidad que sean usuarias de perros guía o perros de asistencia gozarán plenamente del derecho a hacer uso de los espacios públicos urbanizados, sin que por esta causa puedan ver limitada su libertad de circulación y acceso.
5. Las vallas y elementos de delimitación y protección tendrán una estabilidad que garantice la seguridad del peatón, serán de fácil detección, quedando prohibidos los elementos de difícil detección para peatones con discapacidad visual.

1.4. PLAN DE EJECUCIÓN DE OBRA.

A continuación se presenta una programación de las actividades previstas en la fase de ejecución de la obra.

PROGRAMA DE OBRAS		COLECTOR DE SANEAMIENTO EN LA CALLE MESONES (VILLAREJO DE SALVANÉS)											
		AÑO I			AÑO II			AÑO III			AÑO IV		
CAPITULOS O HITOS		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
REPLANTEO E INSTALACIONES													
SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES													
CATAS LOCALIZACIÓN CANALIZACIONES													
EXCAVACIÓN ZANJA													
POZOS DE SANEAMIENTO													
TUBERÍA SANEAMIENTO													
EJECUCIÓN ACOMETIDAS													
DEMOLICIÓN ACERA													
BORDILLOS													
SOLADO ACERA													
BOLARDOS													
SEÑALIZACIÓN													
LIMPIEZA DE OBRA Y RETIRADA DESVÍOS PROVISIONALES													
GESTIÓN DE RESIDUOS													
SEGURIDAD Y SALUD													

1.5. RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN ACTIVIDADES DE OBRA.

1.5.1 Metodología de trabajo

El procedimiento seguido para la determinación de los riesgos laborales de cada una de las unidades de obra será el siguiente:

- Descripción del proceso constructivo de cada unidad de forma abreviada.
- Relación de riesgos laborales de cada unidad.
- Medidas de protección colectiva necesarias.
- Relación de equipos de protección individual.
- Normas de actuación basadas en recomendaciones básicas para una correcta ejecución de los trabajos.

1.5.2 Unidades de obra.

Se enumeran a continuación las principales actividades de obra:

▪ **INSTALACIONES Y REPLANTEO:**

- a) Descripción de la unidad.

La primera parte de la obra consiste en una serie de trabajos encaminados a la instalación de los equipos necesarios de obra tales como casetas, servicios necesarios como agua y luz.

Las labores de replanteo de la obra se deben ejecutar después y a lo largo de toda la obra.

- b) Riesgos laborales.
 - Caída de elementos suspendidos durante la colocación de casetas y otros elementos de la obra.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Golpes contra objetos.
 - Torceduras de extremidades inferiores.
 - Atropellos por máquinas o vehículos.
 - Riesgo eléctrico por contacto o proximidad de medios auxiliares a líneas eléctricas.
 - Electroclusiones derivadas de la instalación de los equipos eléctricos.

- Desprendimiento de fragmentos, partes, trozos o porciones de roca.
 - Pérdida de agudeza visual, por deterioro de la instalación de alumbrado.
 - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
 - Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
 - Quemaduras.
- c) Medidas de protección colectiva.
- Señal normalizada indicativa de riesgo.
 - Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
 - Cono de señalización.
 - Baliza luminosa para señalización nocturna.
 - Valla metálica autónoma para contención de peatones.
 - Protecciones para trabajos eléctricos.
- d) Equipos de protección individual.
- Botas de seguridad antiperforantes.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Guantes de goma.
 - Gafas de protección contra impactos.
 - Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas y botas con polainas.
 - Las personas destinadas al montaje de la instalación eléctrica emplearán herramientas, guantes y calzado, aislantes.
 - Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola de clavadura y de compresores.
 - Calzado antideslizante en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes.
- e) Normas de actuación.

- La carga y descarga de materiales con grúa, se realizará teniendo en cuenta que ninguna persona permanezca en el radio de acción de la grúa o bajo el recorrido a efectuar por ésta con la carga.
- No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- La elevación de la carga se realizará siempre en sentido vertical, en caso contrario de realizarse arrastre oblicuo, el Jefe del Trabajo será el responsable de tomar todas las medidas de seguridad necesarias antes de la maniobra.
- Los trabajos de replanteo se efectuarán sin la existencia de obstáculos en la zona correspondiente, a fin de evitar caídas y golpes.
- El personal ocupado en esta actividad conocerá el estado físico de la obra en todo momento, y permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías, adoptando las precauciones extraordinarias oportunas.
- Cuando los trabajos de replanteo exijan que el personal ocupe emplazamiento peligroso, se adoptarán las medidas de protección personal necesarias para eliminar el riesgo generado.
- Los trabajos de replanteo que se realicen simultáneamente con operaciones de montaje de instalaciones o con trabajos de obra civil, exigirán que el personal preste especial atención a las posibles interferencias de otras actividades, con el riesgo potencial que éstas entrañan.
- En caso de simultaneidad de tales trabajos con cualesquiera otros, se dispondrá la señalización apropiada en los puntos ocupados por el personal que desarrolle aquellos, a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos. Es aconsejable el uso de chalecos reflectantes.
- Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos, o adecuadamente aislados, cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
- El traslado de los medios auxiliares se realizará adoptando las debidas precauciones para que éstos no se dañen en el transporte y no generen a su vez riesgos a las personas que viajen en los vehículos. Cuando el traslado deba hacerse manualmente, cada porteador limitará su carga a un peso que le permita mantener sus condiciones personales de seguridad y que nunca habrá de superar los 50 kg.
- Considerando el alto índice de siniestralidad de accidentes por causa de la instalación eléctrica provisional de obra, se seguirán rigurosamente las siguientes medidas preventivas:

De aplicación genérica:

- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

- La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión.
- Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos e informados contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
- La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos y ambientales condicionantes y la competencia y formación de las personas que tengan acceso a partes de la instalación, trabajando con tensiones de seguridad donde o cuando sea necesario.

Para protección contra contactos eléctricos directos se tendrán presentes las siguientes medidas:

- Interposición de obstáculos.
- Mantenimiento de la distancia de seguridad a partes activas de las instalaciones.
- Aislamiento efectivo de las partes activas.

Para protección de contactos eléctricos indirectos:

- Interruptor diferencial completado con la puesta a tierra de la instalación.
- La sensibilidad del interruptor diferencial del cuadro general será de 300 miliamperios, siempre que se cumpla que las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra.
- La sensibilidad de los interruptores diferenciales de los cuadros secundarios será de 30 mA.
- La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.
- La puesta a tierra consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica a través de una conexión eléctrica de baja resistencia.

Para los cables:

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos. Esta medida es más segura si se ejecuta correctamente. No obstante, las alturas dadas, deben entenderse como norma general.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las distintas instalaciones o zonas de trabajo será colgado a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

Para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D.842/2002, de 2 de Agosto, así como sus modificaciones posteriores y a sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT asociadas)
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

Para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

- Pese a ser de tipo para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.

Para la toma de energía:

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento. Hacer extensiva esta norma a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Para la protección de los circuitos:

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios", estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

Para la toma de tierra:

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.

Tensiones de seguridad:

- Basan su efectividad en la imposibilidad física de que la intensidad que pueda circular por el cuerpo humano sea superior a los límites de seguridad. No será superior a 24 voltios para trabajos en locales considerados como mojados.
- Se obtendrá mediante transformador de seguridad, con salida a protecciones. Los conductores aislados que se empleen en estos circuitos podrán ser de 250 voltios de tensión nominal. No obstante, el

empleo de esta tensión, está limitado a que los receptores puedan ser utilizados a esta pequeña tensión de funcionamiento.

Doble aislamiento:

- Los útiles y herramientas portátiles, con accionamiento eléctrico a tensiones normales 220/380V, pueden estar dotados de este tipo de protección. La maquinaria con doble aislamiento, queda regulada por la Norma UNE. 20314.

Instalación eléctrica de la maquinaria:

- En cuanto a la distinta maquinaria empleada en la obra y respecto a las condiciones que debe cumplir la instalación eléctrica, la Instrucción, específica que:
- La instalación en su conjunto se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general accionado a mano, colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo local o recinto en el que esté situado el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante un rótulo indeleble.
- Las canalizaciones que vayan desde el dispositivo general de protección al equipo eléctrico de elevación o accionamiento, deberán ser dimensionadas de manera que el arranque del motor no provoque una caída de tensión superior al 5 por 100.
- Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra.
- Los locales, recintos, etc., en los que estén instalados los equipos eléctricos de accionamiento, sólo deberán ser accesibles a personas cualificadas.
- Toda la maquinaria contará con el grado de protección adecuado a trabajos intemperie y a este respecto estarán clasificadas convenientemente y su grado de protección mínimo será IP. 55.
- La maquinaria en general de obra en cuanto a sus sistemas eléctricos cumplirá con el Reglamento para Baja Tensión.
- Los pulsadores de accionamiento de marcha y paro estarán suficientemente separados para no confundirlos. El pulsador de parada se distinguirá de los demás y se pintará en color rojo.
- Estarán protegidos de la lluvia y caída de materiales por sistemas de estanqueidad con protecciones sólidas y material aislante.

- En general los armarios de maniobra independientes para el suministro de energía a estas máquinas y botones de accionamiento tendrán sus puertas cerradas y cajas de conexión. Se vigilará la continuidad de los conductores y de puesta a tierra.

Para el alumbrado:

- La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación de 100 a 150 lux en zonas de trabajo y de 20 lux en zonas de paso.
- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- Dichos niveles deberán incrementarse cuando concurren las siguientes circunstancias:
 - En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
 - En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.
- Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zonas no accesibles y superficies firmes.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
- Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.
- Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos dimensionados para los distintos circuitos. En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección I.P. 55.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra I.P. 3 como mínimo.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas, bajo la autorización de la dirección facultativa.
- **TRABAJOS TOPOGRÁFICOS Y REPLANTEOS:**
 - a) Riesgos laborales:
 - Atropellos, por solerse hacer este trabajo simultáneamente al del movimiento de tierras.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Golpes en manos en clavar estacas de referencia.
 - Contactos eléctricos directos con las mira en proximidad con líneas eléctricas.
 - b) Normas de actuación y medidas de protección colectiva:
 - Antes del inicio de los trabajos de campo, se realizará un recorrido rápido con objeto de señalar los lugares de observación y los recorridos a realizar, detectando los posibles peligros y la forma de evitarlos o eliminarlos.
 - Se comprobará la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos.
 - Si no pueden evitarse trabajos en altura o posiciones por zonas muy pendientes los operarios llevará cinturón de seguridad debidamente amarrado a punto fijo en la parte superior de la zona.
 - Debe evitarse la estancia, durante los replanteos, en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisará a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
 - En tajos donde la maquinaria está en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsible.

- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas.
- En las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas, serán dieléctricas y todos los medios a utilizar, como cintas, jalones, banderas, miras, etc., deben ser de material no conductor de la electricidad y carecer, en lo posible, de partes metálicas u otros materiales capaces de crear campos de electricidad estática.

c) Equipos de protección individual:

- Botas de goma para tiempo lluvioso.
- Traje impermeable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.

▪ **LEVANTES Y DEMOLICIONES:**

a) Descripción de la unidad:

Se demolerán las zonas de aceras y pavimentos existentes por medios mecánicos.

Se prevé la utilización de la siguiente maquinaria.

- Retroexcavadora.
- Camiones de movimiento de tierras

La maquinaria deberá estar equipada con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.

b) Riesgos laborales:

- Caídas a distinto nivel.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caída de objetos.
 - Atrapamiento.
 - Choques y golpes de objetos.
 - Electrocuciiones.
 - Contaminaciones por aguas residuales.
 - Explosiones e intoxicaciones por gas.
 - Proyecciones de partículas.
- c) Equipos de protección individual:
- Botas antideslizantes.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Guantes.
 - El conductor de cualquier tipo de vehículo provisto de cabina cerrada con techo (camiones, maquinaria de movimiento de tierras, automóviles, etc.) que circulen por la obra utilizarán el casco de seguridad cuando abandone la cabina del vehículo y permanezca en el exterior del mismo o para desplazarse a pie por la obra.
 - chaleco reflectante.
- d) Normas de actuación:
- Cuando una máquina de demolición esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.

- Antes de inicio de los trabajos deberán ser anuladas las acometidas de gas, electricidad, agua, y demás servicios existentes.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- Irán equipadas con extintor.
- No se realizarán mediciones, replanteos ni ningún otro trabajo en las zonas donde estén trabajando máquinas hasta que estén paradas y el lugar seguro de no ofrecer riesgos de vuelcos o desprendimientos de tierras.
- Estará siempre manejada por personal autorizado y cualificado.
- Todos sus elementos tendrán la comprobación periódica que indique el fabricante para su perfecto funcionamiento.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- No se abandonará la maquinaria sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- La retroexcavadora, si es necesario que descienda por rampa, llevará el brazo de la cuchara situado en la parte trasera de la máquina.
- Deberá establecerse un plan cronológico de demoliciones.
- **RELLENOS, APISONADO Y COMPACTADO:**
 - a) Riesgos laborales:
 - Accidente de vehículos por exceso de carga.
 - Caída de material de las cajas de los vehículos por exceso de carga o por estar mal repartida.
 - Atropellos del personal en maniobras de vehículos.
 - Interferencia entre vehículos.
 - Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones marcha atrás.
 - Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo.

- Polvo ambiental.
 - Ruido puntual y ambiental.
 - Vibración sobre las personas (conductores).
 - Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar.
- b) Normas de actuación y medidas de protección colectiva:
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
 - Se prohíbe que los vehículos transporte personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
 - Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
 - Se señalizarán accesos y recorridos de los vehículos.
 - Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de zanjas o próximo a borde de vaciado, se dirigirán por persona distinta del conductor para evitar desplomes de tierras y vuelco del vehículo.
 - Se balizarán las excavaciones.
 - Se instalará señalización en accesos a vía pública (peligro indefinido, salida de camiones y stop).
 - Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización, del peligro de vuelco, atropellos y colisiones.
 - Existirá un plan de trabajo y de movimiento de las maquinas ya que en esta fase es frecuente la existencia de gran cantidad de maquinaria al mismo tiempo: camiones, niveladora y rulos compactadores.
 - Las maquinas tendrán rotativo luminoso y avisador acústico de marcha atrás.
 - Las maquinas serán dirigidas por un trabajador especialista.
- c) Equipos de protección individual:
- Casco de seguridad si existe el riesgo de caída de materiales.
 - Guantes de cuero.
 - Gafas antiproyecciones.

- Botas de seguridad.
- Botas de goma en ambientes húmedos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable en tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante si se trabaja en proximidades de maquinaria.
- El conductor de cualquier tipo de vehículo provisto de cabina cerrada con techo (camiones, maquinaria de movimiento de tierras, automóviles, etc.) que circulen por la obra utilizará el casco de seguridad cuando abandone la cabina del vehículo y permanezca en el exterior del mismo o para desplazarse a pie por la obra, siempre que exista riesgo de caída de materiales.

▪ **MOVIMIENTO DE TIERRAS:**

a) Descripción de la unidad:

Comprende rellenos, extensión y compactación de las unidades generales de la obra que están englobadas en las anteriormente enunciadas de transporte y depósito de tierras en vertedero o acopio de las mismas.

b) Riesgos laborales:

- Desprendimientos y proyecciones.
- Atrapamientos.
- Caídas desde diferentes alturas.
- Atropello por maquinaria.
- Golpes y cortes.
- Colisiones, vuelcos y deslizamientos de maquinaria.
- Caídas de objetos.
- Vibración.
- Polvo.
- Ruido.
- Heridas.

- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos derivados de las condiciones climáticas.
- c) Medidas de protección colectiva:
 - Señales de tráfico, viales, accesos, salidas de obra.
 - Vallas de limitación y protección en bordes de desniveles, delimitación de áreas singulares, etc.
 - Balizas luminosas.
 - Pórticos protectores de líneas eléctricas.
 - Formación e información.
 - Cintas de balizamiento.
 - Topes de desplazamiento de vehículos.
 - Riego de zonas pulvígenas.
- d) Equipos de protección individual:
 - Casco homologado.
 - Mono de trabajo.
 - Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si esta va dotada de cabina antivuelco.
 - Guantes de protección.
 - Chalecos reflectantes.
 - Botas de agua.
 - Botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón, etc.
 - Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
 - Mascarillas antipolvo con filtros mecánicos.
 - Protectores auditivos.

e) Normas de actuación:

- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
 - Se cumplirá, la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
 - El acceso de camiones a la excavación estará dirigido por una persona distinta al conductor con objeto de advertir del peligro a los usuarios de la vía pública; esta persona se colocará en el exterior, y procederá a parar la circulación peatonal, en tanto en cuanto se produzca la entrada y salida de maquinaria a la obra.
 - Mantenimiento correcto de la maquinaria.
 - Correcta disposición de la carga de tierras en el camión, no cargando más de lo admitido.
 - En caso de ambientes polvorientos se procederá a un regado de los caminos de acceso a las excavaciones.
 - Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles desprendimientos del terreno, señalándose con una línea de yeso o cal dicha distancia, así como se eliminarán los bolos u otras partes de la excavación que supongan riesgo de desprendimiento.
 - Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
 - Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos u otras líneas cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
 - Se deberá definir si es necesario la entibación de los taludes en función del tipo de terreno y de la pendiente dada a los mismos.
 - Se definirán los accesos a la excavación separando los de la maquinaria y los de las personas.
 - Se conservarán en buen estado los caminos de acceso a las excavaciones, cubriendo baches, eliminando blandones o compactando la explanación, con ello se evitará la formación de barrizales.
- **TRABAJOS DE HORMIGONADO:**

a) Riesgos laborales:

- Caída de objetos.

- Caída de personas al mismo o/a distinto nivel.
 - Hundimientos.
 - Pinchazos y golpes contra obstáculos.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Trabajo sobre pisos húmedos o mojados.
 - Contactos con el hormigón.
 - Desplome de las paredes de las zanjas.
 - Atrapamientos.
 - Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.
 - Ruido puntual y ambiental.
 - Electrocción.
 - Proyección de partículas al verter o vibrar el hormigón.
- b) Normas de actuación y medidas de protección colectiva:
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
 - Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas de 60 centímetros como mínimo para poder trabajar.
 - Cuando entre hormigón dentro de la bota, inmediatamente se quitará la misma para lavar primero el pie hasta que desaparezca el hormigón y luego la bota. De no hacerlo así, se producirá quemaduras en el pie.
 - Antes del vertido del hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios.
 - Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán topes, si fuera necesario en el lugar donde haya que quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
 - Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás, que por otra parte siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Si existe la posibilidad de que la persona que maneja el cubo tenga riesgo de caída a distinto nivel, deberá llevar cinturón de seguridad tipo arnés que anclará a punto resistente.

▪ **RED DE SANEAMIENTO:**

a) Descripción de la unidad:

Dentro de este concepto se consideran las obras de ejecución de zanjas, rasanteado, cimentación de canalizaciones, colocación de tubería, obras de fábrica, rellenos y compactaciones de zanjas y otras obras complementarias (apeos, transporte a vertederos, acopios, etc.).

b) Riesgos laborales:

- Desprendimientos en zanjas y pozos.
- Golpes, heridas y cortes.
- Caídas desde diferentes alturas.
- Proyecciones y caídas de objetos.
- Heridas por manipulación.
- Atropellos y atrapamientos.
- Dolencias por sobreesfuerzos.
- Afecciones oculares.
- Afecciones respiratorias (ausencia de ventilación, emanaciones, etc.)
- Ataque químico a la piel (por cementos, adhesivos, etc.).
- Quemaduras (por ejemplo, por soldaduras de diverso tipo).
- Polvo y humos.
- Ruido.

c) Medidas de protección colectiva:

- Cintas de balizamiento.
 - Señales de tráfico.
 - Señales de información.
 - Vallas de obra.
 - Tapas provisionales para huecos, pozos y arquetas.
 - Chapas metálicas para paso provisional de vehículos.
 - Interruptores diferenciales en cuadros eléctricos, máquinas.
 - Topes de protección para vehículos, ante desniveles.
 - Equipos portátiles de iluminación de 24 voltios.
 - Tacos y calzos para acopios de tubos.
- d) Equipos de protección individual:
- Casco homologado.
 - Botas de seguridad con puntera metálica reforzada.
 - Guantes de soldador.
 - Gafas antipolvo y contra impactos.
 - Impermeables y trajes de agua, en casos de lluvia y trabajos en terrenos encharcados.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Pantalla, mandiles, manguitos y polainas de soldador.
 - Cinturón antivibratorio.
 - Protectores auditivos, orejeras o cascos según niveles de ruido.
- e) Normas de actuación:
- Para cada profundidad y fase de ejecución que precise acceso de operario a zanja o pozo, dispondrá para su movimiento entre la entibación y la obra ejecutada de un círculo libre de diámetro no inferior a 0.80 m.

- Se solicitará por parte de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, todo por escrito.
 - Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, etc.
 - Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la Dirección Técnica el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.
 - Se pondrá especial cuidado en que los elementos metálicos de clavazón queden totalmente embutidos en la madera sin que existan puntas libres que puedan producir desgarraduras, enganchones o cortes.
 - No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical.
 - Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que utilicen.
 - Las zanjas de más de 1.30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera cada 30 m de zanja abierta o fracción de ese valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.
 - Se extremarán las prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
 - Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor a 1,30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- **EXCAVACIÓN:**
- a) Riesgos laborales:
- Desprendimientos del material dentro del radio de acción de las máquinas.
 - Atropellos, golpes y vuelcos.
 - Caídas del personal a distinto nivel.
 - Caída del personal al mismo nivel.
 - Caídas de objetos desde la parte superior de la zanja.
 - Interferencias de conducciones subterráneas.

- Inundaciones.
 - Generación de polvo.
 - Ruido ambiental durante el uso de maquinaria.
 - Proyecciones de partículas en los ojos.
- b) Normas de actuación y medidas de protección colectiva:
- Antes del inicio de los trabajos se hará un estudio del terreno, así como de las posibles conducciones de agua, gas, electricidad u otro tipo. De existir se tendrán en cuenta lo establecido en el capítulos correspondiente de este Estudio de Seguridad y Salud.
 - El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas, conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
 - Nunca efectuarán estos trabajos operarios en solitario.
 - Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
 - Las tierras procedentes de excavación, así como los acopios de materiales, se situarán a distancia no menor de 2 m del borde de la misma.
 - El acceso a zanjas y pozos se hará por escaleras, que sobresaldrán 1 metro como mínimo por encima de la excavación, cuando la longitud de la zanja lo requiera se colocarán escaleras cada 20 metros o incluso más próximas si la zanja es profunda, teniendo en cuenta que en estos casos se deberá disponer siempre de dos zonas de acceso o evacuación.
 - Si existiese rampa de acceso esta se considerará también recorrido de salida y evacuación.
 - Si la zanja o pozo tiene una profundidad menor de 2 m se balizará el perímetro en su borde con malla naranja y redondos clavados en el terreno.
 - Si la zanja o el pozo tienen una profundidad igual o mayor de 2 metros serán necesario proteger mediante barandilla resistente de 0.9 m de altura, barra intermedia y rodapié.
 - Si fuera necesario que los trabajadores pasasen sobre la zanja, se colocará una pasarela protegida por barandilla.

- Si fuera necesario que transitase maquinaria sobre la zanja, se procurará que el tránsito se realice por una zona de la zanja que pueda rellenarse, y bien se compactarán las tierras para que puedan soportar las cargas o se colocarán chapones suficientemente resistentes.
 - Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, que impidan que estos deslicen o rueden.
 - Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
 - Revisiones: Las propias de la maquinaria y medios auxiliares; el estado del terreno en excavación.
 - Se estudiarán las condiciones del suelo y si ha sido alterado de alguna forma, antes de la excavación.
 - Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por la proximidad de instalaciones de servicio público, carretera con tráfico y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras, así como la proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables enterrados, etc.
 - Mientras se excava, se observará la zanja:
 - Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
 - Las condiciones de entibaciones o apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.
 - La manera de entrar o salir de la excavación.
 - Cambios en el movimiento de vehículos: se mantendrán los camiones lejos de los taludes de la excavación.
- c) Equipos de protección individual:
- Casco de seguridad si existe el riesgo de caída de materiales.
 - Guantes de cuero.
 - Gafas antiproyecciones.

- Botas de seguridad.
- Botas de goma en ambientes húmedos.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable en tiempo lluvioso.

▪ **INSTALACIONES DE ALUMBRADO:**

a) Descripción de la unidad:

Esta unidad se incluye para tener en cuenta las medidas preventivas ante la realización de las catas para la ejecución de las excavaciones y posibles encuentros posteriores durante las excavaciones.

b) Riesgos laborales:

- Atrapamientos.
- Caídas desde distintas alturas.
- Caídas de objetos.
- Cortes, golpes y heridas.
- Quemaduras.
- Interferencia con líneas eléctricas.
- Electrocuación por deficiente protección de los cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, puenteo de los mecanismos de protección, etc.
- Acción de corrientes derivadas por carcasas de máquinas, deficiente conexión a tierra, derivaciones equipotenciales, etc.
- Tormentas.
- Cortocircuitos y deficiencias en instalaciones.
- Humos, explosión e incendio (soldaduras, conexiones, etc.).
- Radiaciones (trabajos de soldadura).
- Afecciones oculares.

c) Medidas de protección colectiva:

- Cuadros eléctricos bien protegidos frente agresiones externas, según UNE 20324.
- Interruptores diferenciales con una sensibilidad mínima de 300 mA.
- Correcta puesta a tierra con conexiones equipotenciales de máquinas, cuadros, etc.
- Cintas de balizamiento.
- Personal especializado en la ejecución de los trabajos.
- Formación e información a los trabajadores sobre los peligros y riesgos detectados en caso de que manipulen los equipos de protección.
- Transformadores de seguridad para trabajos en zonas húmedas o muy conductoras.
- Extintores para fuegos eléctricos, recomendado de polvo polivalente.
- Señalización de seguridad sobre riesgos eléctricos.

d) Equipos de protección individual:

- Casco.
- Ropa de trabajo.
- Botas dieléctricas aislantes de la electricidad.
- Guantes dieléctricos.
- Chalecos reflectantes.
- Cinturón de seguridad tipo C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

e) Normas de actuación:

- Ubicar los cuadros de protección en lugares de fácil acceso, bien protegidos de acciones externas, y bajo llave para que ninguna persona autorizada pueda manipularlos.
- No se dispondrán en la proximidad de los cuadros eléctricos escombros, acopios, etc., que dificulten el acceso a los mismos, así como la presencia de agua.

- No permitir la realización de los trabajos por personal no especializado.
- No se permitirá realizar reparaciones o mantenimientos en equipos, máquinas y herramientas sin haber procedido antes a su desconexión de la red eléctrica.
- Disponer de una buena señalización indicativa de riesgos eléctricos en todos los equipos y medios de protección.
- Comprobar periódicamente la efectividad de los interruptores diferenciales de protección, estado de los cuadros, conexiones y tomas de tierra entre maquinaria y cuadros, etc.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, para evitar derivaciones de corrientes indirectas.
- Siempre se considerará la instalación bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
- Cada grupo electrógeno estará provisto de disyuntor diferencial y toma de tierra.
- Los cuadros eléctricos que se instalen serán del tipo normalizado por la empresa suministradora. Tendrán disyuntores diferenciales de 0,30 amperios para el circuito de alumbrado y máquinas herramientas. La toma de tierra no será superior a 15 ohmios.
- Todas las mangueras se colocarán de forma que no puedan ser deterioradas, ni obstaculicen el paso de máquinas y personas.
- Los empalmes de mangueras se realizarán utilizando cinta aislante adecuada, será preferible la utilización de conectores.

▪ **INSTALACIONES ELÉCTRICAS:**

a) Descripción de la unidad:

Esta unidad se incluye para tener en cuenta las medidas preventivas ante la realización de las catas para la ejecución de las excavaciones y posibles encuentros posteriores durante las excavaciones.

b) Riesgos laborales:

- Atrapamientos.
- Caídas desde distintas alturas.
- Caídas de objetos.
- Cortes, golpes y heridas.

- Quemaduras.
 - Interferencia con líneas eléctricas.
 - Electrocutión por deficiente protección de los cuadros eléctricos, maniobras incorrectas en las líneas, puenteo de los mecanismos de protección, etc.
 - Acción de corrientes derivadas por carcasas de máquinas, deficiente conexión a tierra, derivaciones equipotenciales, etc.
 - Tormentas.
 - Cortocircuitos y deficiencias en instalaciones.
 - Humos, explosión e incendio (soldaduras, conexiones, etc.).
 - Radiaciones (trabajos de soldadura).
 - Afecciones oculares.
- c) Medidas de protección colectiva:
- Cuadros eléctricos bien protegidos frente agresiones externas, según UNE 20324.
 - Interruptores diferenciales con una sensibilidad mínima de 300 mA.
 - Correcta puesta a tierra con conexiones equipotenciales de máquinas, cuadros, etc.
 - Cintas de balizamiento.
 - Personal especializado en la ejecución de los trabajos.
 - Formación e información a los trabajadores sobre los peligros y riesgos detectados en caso de que manipulen los equipos de protección.
 - Transformadores de seguridad para trabajos en zonas húmedas o muy conductoras.
 - Extintores para fuegos eléctricos, recomendado de polvo polivalente.
 - Señalización de seguridad sobre riesgos eléctricos.
- d) Equipos de protección individual:
- Casco.

- Ropa de trabajo.
 - Botas dieléctricas aislantes de la electricidad.
 - Guantes dieléctricos.
 - Chalecos reflectantes.
 - Cinturón de seguridad tipo C.
 - Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- e) Normas de actuación:
- Ubicar los cuadros de protección en lugares de fácil acceso, bien protegidos de acciones externas, y bajo llave para que ninguna persona autorizada pueda manipularlos.
 - No se dispondrán en la proximidad de los cuadros eléctricos escombros, acopios, etc., que dificulten el acceso a los mismos, así como la presencia de agua.
 - No permitir la realización de los trabajos por personal no especializado.
 - No se permitirá realizar reparaciones o mantenimientos en equipos, máquinas y herramientas sin haber procedido antes a su desconexión de la red eléctrica.
 - Disponer de una buena señalización indicativa de riesgos eléctricos en todos los equipos y medios de protección.
 - Comprobar periódicamente la efectividad de los interruptores diferenciales de protección, estado de los cuadros, conexiones y tomas de tierra entre maquinaria y cuadros, etc.
 - Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, para evitar derivaciones de corrientes indirectas.
 - Siempre se considerará la instalación bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario.
 - Cada grupo electrógeno estará provisto de disyuntor diferencial y toma de tierra.
 - Los cuadros eléctricos que se instalen serán del tipo normalizado por la empresa suministradora. Tendrán disyuntores diferenciales de 0,30 amperios para el circuito de alumbrado y máquinas herramientas. La toma de tierra no será superior a 15 ohmios.
 - Todas las mangueras se colocarán de forma que no puedan ser deterioradas, ni obstaculicen el paso de máquinas y personas.

- Los empalmes de mangueras se realizarán utilizando cinta aislante adecuada, será preferible la utilización de conectores.

▪ **SOLDADURAS:**

a) Descripción de la unidad:

Se van a realizar trabajos de soldadura eléctrica, para la realización de las estructuras.

b) Riesgos laborales:

- Daños oculares por salpicaduras u otras causas.
- Lesiones en los ojos por los rayos ultravioletas emitidos por el arco.
- Quemaduras por contacto con las piezas soldadas.
- Contactos eléctricos por falta de protección y aislamiento.
- Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.
- Atrapamientos y aplastamientos por objetos.
- Explosión.
- Incendio.

c) Medidas de protección colectiva:

- Valla metálica autónoma para contención de partículas incandescentes.
- Protecciones para trabajos eléctricos.
- Protecciones para trabajos en altura.
- Protecciones mecánicas
- Extintor de polvo polivalente.
- Señal normalizada de punto de extintor.
- Formación e información de los trabajos.
- Personal especializado.

d) Equipos de protección individual:

- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco.
- Gafas de seguridad para uso básico.
- Guantes de soldador.
- Mandil de cuero
- Mangos y muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Polainas.
- Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura.
- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

e) Normas de actuación:

Soldadura eléctrica:

- Desconexión de grupo cuando no se utilice.
- Se evitará hacer fuego en las inmediaciones del trabajo.
- Uso de guantes aislantes al colocar los electrodos.
- Evitar que salten chispas a los cables.
- Los armazones de las piezas a soldar estarán derivados a tierra.
- Inspección diaria de los cables de conducción eléctrica. Los defectos de aislamiento, por deterioro, se realizarán con manguitos aislantes de la humedad.
- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud. El soldador se protegerá con el yelmo de soldador o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No se mirará directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

- No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No se tocarán las piezas recientemente soldadas; aunque parezca lo contrario pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Se soldará siempre en un lugar bien ventilado, evitando respirar humos tóxicos y peligrosos se comprobará que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo.
- No se dejará la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Se depositará sobre un portapinzas, evitando accidentes.
- No se utilizará el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Se comprobará que el grupo esté correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- Se desconectará totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
- El taller de soldadura de esta obra estará dotado de un extintor de polvo químico seco y sobre la hoja de la puerta, señales normalizadas de "riesgo eléctrico" y "riesgo de incendios".
- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos, etc.
- No se utilizarán mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente.
- Solicite que se la cambien, evitará accidentes. Si se debe empalmar las mangueras, se protegerá el empalme mediante "fornillos termorretráctiles".
- Se exigirá el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Deberán estar bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias o cuando los vientos superen los 60 km/h.
- El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los portaelectrodos a utilizar en la obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Una persona competente controlará que el soporte utilizado no esté deteriorado.
- Se prohíbe expresamente la utilización en la obra de portaelectrodos deteriorados.

- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensiones superior a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar (en condiciones normales), no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El banco para soldadura fija, tendrá aspiración forzada instalada junto al punto de soldadura.
- El taller de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo, clavos fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas.
- Cuando los trabajos de soldadura se tengan que realizar en espacios confinados se seguirán las directrices de la Norma Técnica de Prevención 223 del INSHT.

Soldadura oxiacetilénica-oxicorte (en caso de utilizarse): El suministro y transporte interno en obra de botellas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora. No se mezclarán botellas de gases distintos.
 - Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, en evitación de vuelcos.
 - El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
 - Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
 - Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
 - Las botellas de gases licuados se acoplarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), almacenándose en el exterior de la obra, o alejadas de los elementos estructurales.
 - Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
 - No se utilizarán mangueras del mismo color para distintos gases.
- **PAVIMENTACIÓN / SOLADO:**
- a) Descripción de la unidad:

Incluye este concepto las obras de refino, nivelación, cajeo y apisonado de las superficies que se hayan de pavimentar en las tipologías anteriormente descritas.

b) Riesgos laborales:

- Caídas a distinto nivel.
- Corte por manejo de herramientas de corte.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por manejo de sopletes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Incendio.
- Golpes por objetos, martillos, etc.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas.

c) Medidas de protección colectivas:

- Vallas de limitación y protección.
- Redes perimetrales con soporte metálico.
- Redes para huecos horizontales.
- Barandilla de protección.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca según CIP/96.
- Balizas luminosas.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas, en caso necesario.
- Señales de tráfico.
- Señales informativas según R.D.485/97.
- Tapas provisionales para huecos, pozos y arquetas.

- Señales de marcha atrás en los vehículos, ópticas y acústicas.

- d) Equipos de protección individual:
 - Casco de seguridad, (de uso obligatorio para desplazarse por la obra).
 - Rodilleras almohadilladas.
 - Guantes de P.V.C. o goma.
 - Gafas de seguridad contra proyecciones.
 - Botas de seguridad impermeables y anticalóricas.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Mascarilla autofiltrante para ambientes pulvígenos.
 - Mascarilla con filtros químicos para gases y vapores.
 - Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
 - Botas de agua.
 - Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

- e) Normas de actuación:
 - Siempre que un vehículo inicie su movimiento lo avisará mediante señal acústica.
 - Las piezas del pavimento se servirán en palets que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido y además no obstaculizarán los lugares de paso, para evitar tropiezos.
 - Se mantendrá el orden y limpieza.
 - Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación de obra, se cerrará el acceso dando itinerarios alternativos a los residentes de la zona.
 - El corte de las piezas se ejecutará por vía húmeda para evitar formación de polvo.
 - Los camiones-hormigonera dispondrán de espacio de maniobra suficiente para efectuar tanto la carga como los movimientos de desplazamiento, sin interferencias.
 - No se colocarán personas en el ámbito de acción de las canaletas de descarga.

- Al terminar la jornada de trabajo, las superficies hormigonadas deberán quedar perfectamente protegidas y señalizadas de forma que se evite el riesgo derivado de accesos involuntarios a ellas.

Medidas complementarias:

- Uso obligatorio de Señalización adecuada.
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

▪ **MANIPULACIÓN DE CARGAS DE MANERA MANUAL:**

a) Riesgos laborales:

- Caída de materiales.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

b) Normas de actuación y medidas de protección colectiva:

- Antes de levantar un objeto se deberá inspeccionar la zona que lo rodea y la ruta que se va a seguir en su traslado, asegurándose de que no hay obstáculos o materias derramadas con las que se pueda tropezar o resbalar.
- Se debe examinar el objeto a transportar o manipular para decidir cuál es la mejor manera de agarrarlo.
- No se debe llevar más carga de la que se pueda razonablemente transportar.

- Se examinará el campo de movimiento de dicho objeto para evitar golpear con otros objetos y desequilibrarse y para evitar golpear a otros trabajadores.
- Se deben evitar torsiones de tronco mientras se soporta una carga.
- Nunca transporte cargas mirando hacia atrás.
- No transporte cargas que por su forma o volumen le impida ver el camino a recorrer.
- Para evitar lesiones de cintura, no torsione el cuerpo mientras levanta objetos.
- Se manipularán piezas voluminosas o pesadas de una en una, nunca varias piezas a la vez

c) Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad cuando exista riesgo de caída de materiales.
- Arnés de seguridad cuando exista riesgo puntual de caída de altura.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad homologado contra caída de objetos, con plantilla reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable en tiempo lluvioso.
- chaleco reflectante si existiese maquinaria en movimiento en la zona.

▪ **MOBILIARIO URBANO:**

a) Descripción de la unidad:

Medios empleados:

- Diversos útiles y herramientas
- Camión grúa

b) Riesgos laborales:

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de piezas.
- Atrapamientos durante maniobras de ubicación.

- Caída de personal al mismo y distinto nivel.
 - Vuelco de piezas.
 - Desplome de piezas.
 - Cortes por manejo de herramientas manuales.
 - Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- c) Medidas de protección colectiva:
- Vallas de limitación y protección.
 - Uso obligatorio de Señalización adecuada.
- d) Equipos de protección individual:
- Casco de seguridad.
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma o P.V.C.
 - Botas de seguridad.
 - Botas de goma con puntera reforzada.
- e) Normas de actuación:
- La pieza, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
 - El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza.
 - Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido este, podrá desprenderse del balancín.
 - Se revisará frecuentemente el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).
 - Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

- Se instalarán señales de "peligro, cargas suspendidas" sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre si misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o alguna de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o péndulo de la pieza en movimiento.

1.6. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN PARA MAQUINARIA Y EQUIPOS.

Se recoge aquí la relación de máquinas más empleadas en cada unidad de obra, así como su evaluación de riesgos y sus medidas preventivas más importantes.

Como recomendación general para todas las máquinas, se deben mantener en perfecto estado de mantenimiento y pasar todas las revisiones periódicas oportunas.

1.6.1 Pala cargadora

a) Riesgos:

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o eléctricas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.

- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
 - Atrapamientos.
 - Proyección de objetos durante el trabajo.
 - Caída de personas desde la máquina.
 - Golpes.
 - Ruido propio y de conjunto.
 - Vibraciones.
 - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- b) Medidas preventivas:
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
 - Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
 - No se admitirán en esta obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
 - Las protecciones de cabina antivuelco para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
 - Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
 - Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
 - Las palas cargadoras en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
 - Las palas cargadoras de esta obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
 - Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
 - La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
 - Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
 - La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
 - Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
 - Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
 - Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
 - Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
 - Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
 - Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
 - Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
 - Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
 - Se prohíbe expresamente, dormir bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
 - Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
 - Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
 - Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado).
- c) Normas de actuación:
- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes impermeables.
- Compruebe antes de dar servicio al área central de la máquina que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.

- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma o de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

1.6.2 Retroexcavadora

a) Riesgos:

- Atropello (mala visibilidad, velocidad inadecuada).
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retro).
- Caída por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas, líneas de gas o eléctricas).
- Incendio.
- Quemaduras.
- Atrapamiento

- Proyección de objetos.
 - Caídas de personas desde la máquina.
 - Golpes
 - Ruido propio y ambiental.
 - Vibraciones.
 - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
 - Condiciones meteorológicas extremas.
 - Derivados de rescatar cucharones bivalva atrapados en el interior de las zanjas.
 - Propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.
- b) Medidas preventivas:
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.
 - No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco, siendo estas las indicadas por el fabricante.
 - Las retro estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios.
 - Se prohíbe que los conductores abandonen la retro sin haber antes depositado la cuchara bivalva en el suelo y cerrada.
 - Se prohíbe el transporte de personas sobre la retro, en prevención de caídas, golpes, etc.
 - Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
 - Se aconseja no utilizar la retro como una grúa, para la introducción de (piezas, tuberías, etc.), en el interior de las zanjas. No obstante, si se decide que la retro se utilice como grúa, será bajo las siguientes condiciones:
 - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para efectuar cuelgues. Este equipo deberá venir montado de fábrica.

- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
 - El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.
 - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
 - La maniobra será dirigida por un especialista.
 - En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de extintor, timbrado y con las revisiones al día.
 - Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bobina de retroceso.
 - La retroexcavadora llevará siempre escrito, de forma legible el límite de carga útil de la misma.
 - Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
 - Se prohíbe estacionar la retroexcavadora a menos de tres metros, del borde de barrancos, hoyos, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
 - Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de dos metros, del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar riesgos por sobrecarga del terreno.
- c) Normas de actuación:
- Para subir o bajar de la retro, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, subiendo y bajando de forma frontal (mirando hacia ella), evitará lesiones por caídas.
 - No permita el acceso a la retroexcavadora, a personas no autorizadas, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en la retroexcavadora, pueden incendiarse.
- No libere los frenos de la maquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionan los mandos correctamente, evitará accidentes.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la retro del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina (u objeto en contacto con este).

1.6.3 Camión basculante

a) Riesgos:

- Atropellos de personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas.
- Atrapamientos.

b) Medidas preventivas:

- El acceso de camiones en la obra se efectuará por la puerta destinada al acceso de maquinaria.
- Las operaciones de carga y descarga, se efectuarán en las zonas de acopio de materiales.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.

c) Normas de actuación:

- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante “cabos de gobierno” atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave. Puede en el salto fracturarse los talones y eso es una lesión grave.

1.6.4 Pisón

a) Riesgos:

- Golpes en manos y muñecas por retroceso de la manivela de arranque al poner la máquina en marcha.
- Golpes y/o atrapamientos en manos, brazos y pies al efectuar giros en zanjas estrechas.
- Vuelcos originados por distracción del operario.
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos.

- Proyección de objetos.
 - Ruido.
 - Maquina en marcha fuera de control.
 - Vibraciones.
 - Sobreesfuerzos.
 - Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- b) Medidas preventivas:
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y los riesgos profesionales de la máquina.
 - Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- c) Normas de actuación:
- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
 - Guiar el pisón en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
 - El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
 - El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
 - El pisón puede atraparle un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
 - La posición de guía puede hacerle inclinar la espalda.
 - El operario deberá utilizar botas de seguridad y guantes de cuero.
 - Se protegerá con cinturón antivibratorio siempre que permanezca al mando de la máquina durante toda la jornada de trabajo, o en intervalos ininterrumpidos de tiempo superiores a 30 minutos.

1.6.5 Camión-grúa

a) Riesgos:

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

b) Medidas preventivas:

- Antes de realizar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la longitud del brazo de grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20 % como norma general (salvo características especiales del camión en concreto), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 m, del corte del terreno (o situación similar), en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.