



## **ANEJO Nº 10: SEGURIDAD Y SALUD.**

# MEMORIA

## INDICE

<b>1</b>	<b>MEMORIA INFORMATIVA .....</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETO DEL PLAN .....	1
1.2	APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD.....	1
1.3	DATOS DE LA OBRA .....	2
1.4	EMPLAZAMIENTO. ....	3
1.5	OBJETO DE LA OBRA.....	3
1.6	PARTICULARIDADES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE PUEDEN INCIDIR EN LA SEGURIDAD. ....	3
1.7	CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA A REALIZAR.....	4
<b>2</b>	<b>MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>5</b>
2.1	SERVICIOS SANITARIOS .....	5
2.1.1	Reconocimientos médicos .....	5
2.1.2	Botiquín.....	5
2.1.3	Servicios de urgencia utilizables .....	6
2.2	TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA .....	6
2.2.1	Disposición de accesos y cerramientos. Prevención de daños a terceros .....	6
2.2.2	Organización de las áreas de trabajo .....	7
2.2.3	Señalización general en la obra.....	8
2.2.4	Medidas a tener en cuenta ante riesgos derivados de la climatología.....	14
2.2.5	Mejoras en la señalización .....	15
2.2.6	Elementos de señalización en carreteras.....	15
2.3	INSTALACIONES DE OBRA .....	16
2.3.1	Instalaciones sanitarias y de obra .....	16
2.3.2	Instalación provisional eléctrica.....	17
2.4	DOCUMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD A TENER EN OBRA. ....	23
2.5	PROCESO CONSTRUCTIVO: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS. ....	24

2.5.1	Clasificación de los riesgos.....	24
2.5.2	Riesgos laborales que no pueden ser eliminados.....	25
2.5.3	Identificación de riesgos y medidas preventivas. ....	27
2.5.4	Señalización de los desvíos. ....	27
2.5.5	Replanteo.....	28
2.5.6	Operaciones previas.....	30
2.5.7	Instalación provisional eléctrica.....	32
2.5.8	Demoliciones.....	34
2.5.9	Movimiento de tierras. ....	37
2.5.10	Subbases y bases.....	56
2.5.11	Aglomerados. ....	58
2.5.12	Estructuras. ....	61
2.5.13	Reposición de servicios. ....	64
2.5.14	Señalización horizontal y vertical.....	65
2.5.15	Instalaciones eléctricas .....	67
2.5.16	Colocación de bordillos y formación de aceras .....	72
2.5.17	Colocación de la barrera y/o cerramientos .....	73
2.6	MAQUINARIA .....	74
2.6.1	Maquinaria en general.....	74
2.6.2	Normas comunes a toda máquina de obra pública .....	77
2.6.3	Camión basculante o de transporte.....	79
2.6.4	Grúa móvil.....	81
2.6.5	Pala cargadora .....	84
2.6.6	Dumper. ....	86
2.6.7	Retroexcavadora.....	88
2.6.8	Motoniveladora .....	91
2.6.9	Camión con cesta.....	93
2.6.10	Manipuladores telescópicos .....	95
2.6.11	Carretillas elevadoras.....	96
2.6.12	Hormigonera sobre camión. ....	100
2.6.13	Extendedora de productos bituminosos.....	101
2.6.14	Bomba de hormigón sobre camión.....	103
2.6.15	Compactador. ....	106
2.6.16	Compresor.....	108

2.6.17	Equipo electrógeno.....	111
2.6.18	Mesa de sierra circular para madera .....	112
2.6.19	Máquina hincadora de bionda.....	114
2.7	MEDIOS AUXILIARES.....	115
2.7.1	Andamios de borriquetas.....	115
2.7.2	Andamios tubulares. ....	116
2.7.3	Escaleras de mano.....	118
2.8	HERRAMIENTAS .....	119
2.8.1	Máquina – herramienta en general .....	119
2.8.2	Vibrador .....	121
2.8.3	Martillo neumático.....	121
2.8.4	Hormigonera eléctrica. ....	123
2.8.5	Radial.....	124
2.8.6	Taladro portátil .....	125
2.9	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS. ....	126
2.10	HERRAMIENTAS MANUALES.....	126
2.11	MEDIOS AUXILIARES DE PROTECCIÓN .....	127
2.12	PROTECCIONES PERSONALES.....	127
2.13	TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES .....	137
2.14	PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA.....	138
<b>3</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>139</b>
	<b>APÉNDICE Nº1: PLAN DE EMERGENCIA. ....</b>	<b>140</b>

## 1 MEMORIA INFORMATIVA

### 1.1 OBJETO DEL PLAN

Con el presente Estudio de Seguridad y Salud se pretende cumplir la normativa del *Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1997* que transpone al Derecho español la *Directiva 92/57/CEE de 24 de junio* que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcción temporales o móviles.

En el presente Estudio de Seguridad y Salud se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra y de las medidas preventivas y cautelares consecuentes para garantizar la seguridad de las personas en la ejecución de las obras en cumplimiento de lo que determina la *Ley 3/2007 del 4 de julio de la obra pública* en su artículo 18.3.h).

Con la determinación de los riesgos que puedan producirse durante el desarrollo de las obras, el presente estudio pretende reducir el número de accidentes y la gravedad de los mismos, consiguiendo un mayor bienestar de los trabajadores. Este estudio facilitará la labor de previsión, prevención y protección profesional que debe desarrollar el Contratista adjudicatario al redactar el Plan de Seguridad y Salud, bajo el control de la Dirección Facultativa, los Mandos de la obra y las visitas periódicas de seguridad e higiene del equipo técnico de la organización preventiva de la empresa. Por tanto, tratará el proceso constructivo con las prevenciones a realizar, procurando integrarlas medidas preventivas en la ejecución de los trabajos.

### 1.2 APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

El cumplimiento del *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre*, establece, en el marco de la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.700 euros. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.
- b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Cuando el volumen de la mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En caso de que en los proyectos de obras no se contemplen ninguno de los supuestos mencionados anteriormente, será obligatoria la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, sin que ello conlleve previsión económica alguna dentro del proyecto. En nuestro caso, dadas las características de las obras a realizar, estas se incluyen en el supuesto: “d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas”, y además se cumplen el resto de supuestos para la obligatoriedad de la redacción del Estudio de seguridad y salud.

Por lo tanto, conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

En aplicación del Estudio, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe. En el caso de obras de las Administraciones públicas, dicho Plan, acompañado del correspondiente informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado las obras.

En el mencionado Plan de Seguridad y Salud, se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio, que en ningún caso podrán suponer una disminución de los niveles de protección que se indican en el presente estudio.

### 1.3 DATOS DE LA OBRA

**Título:** Proyecto de drenaje del Barranco de Pedros en el término municipal de Tous (Valencia)

**Presupuesto de Ejecución Material:** El presupuesto de ejecución material de las obras es de NOVENTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (97.367,21 €).

**Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud:** El importe del Presupuesto de Ejecución Material correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud de las obras proyectadas asciende a TRES MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.410,47 €).

**Plazo de ejecución:** El plazo de ejecución previsto es de CINCO (5) meses.

**Número de trabajadores:** Se prevé que el número máximo de trabajadores que intervengan simultáneamente, en la ejecución de las obras proyectadas, sea de DIEZ (10) personas. Esta cifra podrá presentar pequeñas variaciones, principalmente durante los períodos de arranque y terminación de los citados trabajos.

## 1.4 EMPLAZAMIENTO.

Las actuaciones objeto del presente proyecto se localizan en el T.M. de Tous, en la provincia de Valencia, al Norte del núcleo urbano de Tous en el límite con el T.M. de Alzira.

## 1.5 OBJETO DE LA OBRA

La infraestructura afectada es el camino de uso agrario “La Loma la Llanternera” justo a su paso por el barranco “Los Pedros”, en dicha intersección hay un cruce de barranco, quedando la sección de paso del mismo, limitada a cuatro tubos de  $\varnothing_{int}$  de 770 mm, capacidad insuficiente para evacuar el caudal del barranco con cada lluvia de intensidad moderada el agua desborda esta sección y circula por las calles de la localidad de Tous. En los casos de lluvias o tormentas más intensas, se produce el corte de la calle José Miguel Ortiz Bordas e inunda los bajos de las viviendas, así como el arrastre de grandes acarreos de materiales que inutilizan los viales con las consiguientes molestias y riesgos para los vecinos de esta localidad.

Con la actuación descrita se pretende evitar el desbordamiento del barranco y, consecuentemente, la inundación de la localidad.



*Figura 1: Ortofoto del trazado descrito por la inundación de la población.*

## 1.6 PARTICULARIDADES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE PUEDEN INCIDIR EN LA SEGURIDAD.

La actuación se realiza en viales en servicio por lo que se deben solucionar los problemas generados al incidir en el normal desarrollo del tráfico del camino rural de la “Loma de la Llanternera”, además, dicho vial es propiedad de la CHJ, siendo la vía de servicio del Canal Júcar-Turia.

Se toman las medidas tendentes a facilitar la convivencia entre las zonas destinadas al tráfico y las ocupadas por las obras persiguiendo como objetivo que el desarrollo de las distintas actuaciones tenga lugar en las mayores condiciones de seguridad para usuarios y operarios.

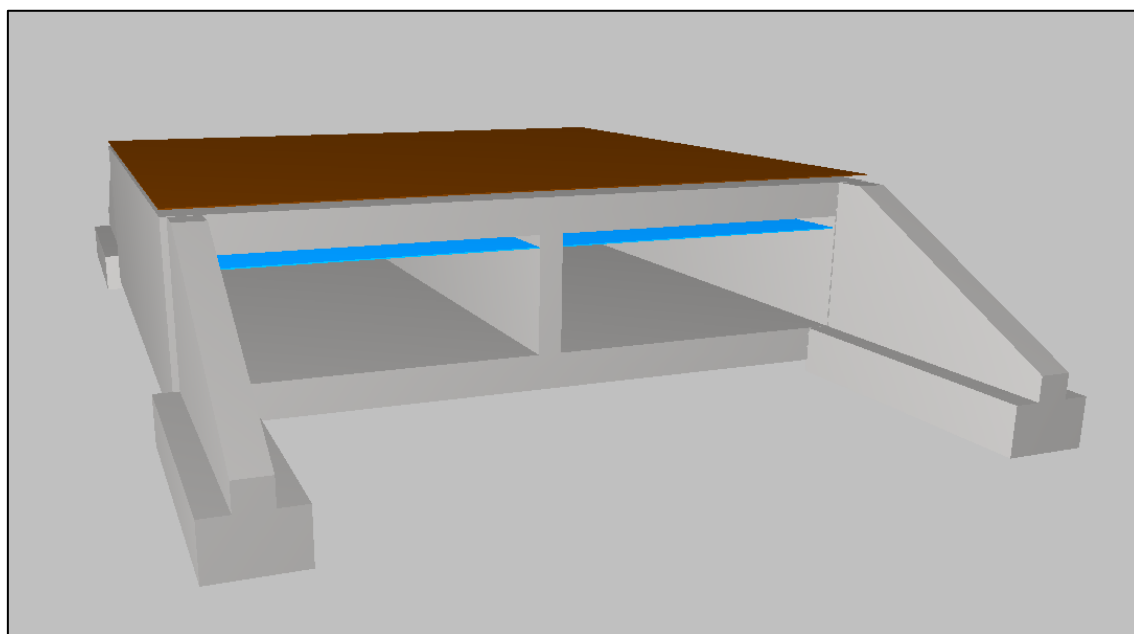
Estas medidas pretenden conseguir: informar al usuario de la vía de la existencia de zonas de la misma afectadas por obras, ordenar la circulación y adaptar el comportamiento del conductor a esta situación no habitual.

Se cumplirá en todo momento lo indicado en la *Norma 8.3-IC para la señalización de obras*.

### 1.7 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA A REALIZAR

La solución presita está compuesta por un marco de hormigón armado “in situ” para el encauzamiento del Barranco de Pedros en el cruce con el camino de la “Lloma de la Llanterna” para asegurar la evacuación a través de la obra de fábrica del caudal correspondiente a un período de retorno de 25 años.

Se trata de un marco bicelular de 2,65x1,00 m cada uno de los módulos, y un muro central de 20cm con una longitud total de 7,5 metros.



Se trata de un marco de hormigón armado HA-30 / B / 20 / IIb, con una dotación de acero de 93,5 kg/m<sup>3</sup> de hormigón. El espesor de la solera, hastiales y tablero del citado marco de hormigón será de 30 cm y se ha previsto la ejecución del encofrado del citado tablero mediante módulos de poliestireno expandido que serán retirados posteriormente.



Se ejecutará una capa de 50 cm de regularización y estabilización del terreno de fondo mediante el extendido y compactación de un relleno “todo uno” previo al extendido de los 10 cm de hormigón de limpieza.

Del mismo modo se ha previsto la ejecución de unas aletas aguas arriba y aguas abajo de la obra de drenaje, siguiendo la alineación de los hastiales de la misma para la contención de tierras. Se trata de aletas de altura variable y 25 cm de espesor cimentadas sobre zapatas de 2,50 m de longitud y sección 0,65x0,40 m.

También se contempla el encauzamiento del barranco aguas arriba y aguas abajo del marco, con el fin de adecuar la rasante del mismo, optimizar el funcionamiento hidráulico de la obra de drenaje y proteger las márgenes del cauce frente a las velocidades que se pueden alcanzar en la zona. Para ello se prevé la ejecución de una solera y alzados de 50 cm de escollera con un talud 3H:2V en una longitud de aproximadamente 138 m de longitud.

Además, las dimensiones de la obra de drenaje prevista, hacen necesario la modificación de la rasante del camino de la Lloma de la Llanternera en una longitud de aproximadamente 100 m y la restitución del firme, los bordillos y los imbornales existentes en la margen izquierda del camino en el acceso al núcleo urbano de Tous.

## 2 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 2.1 SERVICIOS SANITARIOS

#### 2.1.1 Reconocimientos médicos

Todos los trabajadores serán sometidos a un reconocimiento médico en el momento de su contratación y periódicamente una vez al año, o como estipulen las normativas en su momento. El reconocimiento comprenderá un estudio médico detenido, incluyendo investigaciones de componentes anormales y de sedimento en la orina, recuento de hematíes y leucocitos, fórmula leucocitaria y velocidad de eritro-sedimentación, así como un examen psicotécnico elemental.

Los trabajadores que verifiquen esfuerzos físicos constantes, que estén expuestos a caídas desde alturas superiores a tres metros o a trabajos pulvígenos, serán reconocidos semestralmente.

#### 2.1.2 Botiquín

Se dispondrá un botiquín en la obra que se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente, tanto el propio botiquín, como en el exterior existirá una señalización de indicación del acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos previos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar

un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

### 2.1.3 Servicios de urgencia utilizables

SERVICIOS DE URGENCIA			
HOSPITALES y CENTROS DE SALUD	TELÉFONOS	DIRECCIÓN	POBLACIÓN
Hospital la Ribera Alta	96 290 18 12	C/ Verge de Gracia, 18	Alzira
Hospital Lluís Alcanyis	96 228 85 00	Ctra. Xativa-Silla Km 2	Xativa
Centro de Salud de Alberique	96 244 05 62	Calle Antonio Lloret, 60	Alberic
<b>Emergencias</b>	<b>112</b>		
Cruz Roja - Urgencias	96 230 08 38. 96 230 11 58.		
ESTAMENTOS OFICIALES		COMPAÑÍAS DE SERVICIOS	
Policía Local Tous	645 37 50 78 645 32 50 47	Iberdrola	901 20 20 20
Guardia Civil Alberic	96 244 02 07	Gas	900 760 760
Policía Nacional Alzira	96 245 59 61	Abastecimiento Agua	900 717 717
Bomberos de Xativa	962 228 72 67	Telefónica	1004

## 2.2 TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

### 2.2.1 Disposición de accesos y cerramientos. Prevención de daños a terceros

Antes de vallar la obra en las zonas que sea necesario, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los vehículos y maquinaria.

Se procederá al cerramiento perimetral de la obra, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. La altura de dicha protección perimetral será de 2 metros como mínimo, instalando la señalización de prohibición de acceso a la obra.

Se instalarán balizas de luces rojas de señalización cada 10 metros máximo y en las esquinas en la valla de cerramiento.

Se ubicarán las casetas para instalaciones sanitarias y se señalarán los lugares destinados a acopio de materiales, almacenes, colocación de medios auxiliares, accesos, etc. en los lugares determinados.

Se informará al personal de obra de acuerdo con la evolución de los trabajos para que conozcan los riesgos externos a los que pueden estar sometidos (fundamentalmente debidos a atropellos). También se repartirá al personal de obra los correspondientes chalecos reflectantes y se asegurará que trabajan utilizando dicho equipo de protección individual siempre que se lleven a cabo los trabajos en áreas en los

que exista riesgo de atropello, independientemente de que las condiciones de visibilidad no adviertan de un riesgo aparente.

Para garantizar que no se producen interferencias entre los distintos trabajos, además de las medidas de señalización indicadas se tendrá en cuenta las señalizaciones de maniobras, atendiendo a las mismas en todo momento para evitar confusiones a la hora de realizar las actuaciones (movimiento de maquinaria, traslado de cargas...) y evitar riesgos adicionales en función de los condicionantes externos.

### 2.2.2 Organización de las áreas de trabajo

#### **Disposición de rampas**

Las rampas para el movimiento de camiones no tendrán pendientes superiores al 12% en los tramos rectos y el 8% en las curvas. El ancho mínimo será de 4,5 m en los tramos rectos y sobre-ancho adecuado en las curvas. Se dispondrán las siguientes señales:

- Al comienzo de la rampa señal de “subida con pendiente”.
- A la salida de la rampa señal de “stop”.
- A la entrada de la rampa señales de “limitación de velocidad a 20 km/h”, “bajada con pendiente” y “entrada prohibida a peatones”.

Asimismo, se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria y disponiendo los correspondientes límites de seguridad para evitar el vuelco de la maquinaria y camiones en las áreas cercanas a rampas y zanjas

#### **Circulación de vehículos ajenos a la obra**

El recinto de la obra estará perfectamente delimitado mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia.

En aquellas áreas que puedan generar caídas de objetos desde alturas, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas completas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (mástiles, redes, plataformas de recogida, barandillas, etc.)

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas (según normas de UNE e ISO) ajustadas, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido en el *Real Decreto 485/1997*, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

### **Circulación del personal en la obra**

Para garantizar la seguridad del personal en su circulación por las áreas de la obra se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre parámetros verticales sea inferior a 0,60 m
- Las zonas de paso que deban superar las zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
- Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas, o redes, cerrando los laterales.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Los puntos de previsible caída de objetos, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.
- Los huecos horizontales o verticales con riesgo de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo, señalizados.
- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

### **Circulación de vehículos y maquinaria por obra**

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se debe comprobar previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán sólidamente protegidas con rodapiés, tierras de excavación o canaleta, situados a 1 m del perímetro del hueco.

Se vigilará el movimiento de la maquinaria, controlando sus actuaciones en áreas que pueden resultar críticas (cercanas a tuberías) y la velocidad de circulación de la maquinaria al realizar los distintos trabajos.

#### ***2.2.3 Señalización general en la obra***

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan:

En las oficinas de obras y en las instalaciones provisionales de los trabajadores se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el

recinto de la obra. Los referidos carteles deben estar en un sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se dispondrá la siguiente señalización:

- En general se instalarán todas las señales de seguridad de prohibición, indicadoras de riesgo, e informativas que sean necesarias en la obra.
- Se instalarán señales de “STOP”, “Peligro indefinido”, “Peligro salida de camiones”, en todas las salidas y a las distancias que marca el Código de Circulación.
- Se instalarán señales de uso obligatorio de casco, de cinturón de seguridad, de gafas, de mascarilla, de protectores auditivos, de botas y de guantes, etc.
- Señales de riesgo eléctrico, de caída de objetos, de caída a distinto nivel, de maquinaria pesada en movimiento, de cargas suspendidas, de incendio y de explosiones.
- Señalización de entrada y salida de vehículos.
- Señalización de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, de prohibido encender fuego, de prohibido fumar y de prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Para advertir de los riesgos y medidas preventivas se colocarán carteles indicativos de riesgos y cordón de balizamiento.
- Para proteger los bordes de excavaciones se colocarán vallas autónomas metálicas de contención de peatones.
- Balizas reflectantes.
- Balizas luminosas.
- Panel de primeros auxilios.

La señalización a disponer en la obra debe cumplir el *Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo* se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

**Art. 1. Objeto:**

1. El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad y salud en el trabajo.

2. Las disposiciones de la *Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales*, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior.

**Art. 2. Definiciones. A efectos de este Real Decreto se entenderá por:**

A) Señalización de seguridad y salud en el trabajo: una señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinadas, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

B) Señal de prohibición: señal que prohíbe un comportamiento susceptible de provocar un peligro.

C) Señal de advertencia: una señal que advierte de un riesgo o peligro.

D) Señal de obligación: una señal que obliga a un comportamiento determinado.

E) Señal de salvamento o de socorro: una señal que proporciona indicaciones relativas a las salidas de socorro, a los primeros auxilios o a los dispositivos de salvamento.

F) Señal indicativa: una señal que proporciona otras informaciones distintas de las previstas en los párrafos b) a e).

G) Señal en forma de panel: una señal que, por la combinación de una forma geométrica, de colores y de un símbolo o pictograma, proporciona una determinada información, cuya visibilidad está asegurada por una iluminación de suficiente intensidad.

H) Señal adicional: una señal utilizada junto a otra señal de las contempladas en el párrafo g) y que facilita informaciones complementarias.

I) Color de seguridad: un color al que se le atribuye una significación determinada en relación con la seguridad y salud en el trabajo.

J) Símbolo o pictograma: una imagen que describe una situación u obliga a un comportamiento determinado, utilizada sobre una señal en forma de panel o sobre una superficie luminosa.

K) Señal luminosa: una señal emitida por medio de un dispositivo formado por materiales transparentes o translúcidos, iluminados desde atrás o desde el interior, de tal manera que aparezca por sí misma como una superficie luminosa.

L) Señal acústica: una señal sonora codificada, emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado, sin intervención de voz humana o sintética.

M) Comunicación verbal: un mensaje verbal predeterminado, en el que se utiliza voz humana o sintética.

N) Señal gestual: un movimiento o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que estén realizando maniobras que constituyan un riesgo o peligro para los trabajadores.

Los **colores de seguridad** podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirla por sí mismos.

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad.

Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

### **SEÑALES EN FORMA DE PANEL**

#### **Características intrínsecas**

1º La forma y colores de estas señales se indican en el apartado de planos, en función del tipo de señal de que se trate.

2º Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.

3º Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.

4º Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

#### **Requisitos de utilización**

1º Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

2º El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

3º A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

4º Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### **Medidas de prevención.**

Durante la ejecución de las obras se tendrá especial atención a todo lo relativo a seguridad vial, al ser éste uno de los aspectos fundamentales de la obra

En cumplimiento de lo dispuesto en la *O.M. de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado*, se seguirán los criterios establecidos en la *Norma 8.3.I.C.: SEÑALIZACIÓN DE OBRAS y recomendaciones de señalización de obras fijas y móviles del Ministerio de Fomento* y se cumplirán las siguientes disposiciones:

- No se iniciarán actividades que afecten a la libre circulación sin haber colocado la correspondiente señalización, balizamiento y en su caso defensa.
- Todas las señales se colocarán de forma que la parte inferior quede a 1 m. de altura sobre la calzada.
- Todas las señales y paneles direccionales, se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas.
- Se colocará toda la señalización de obra con FONDO AMARILLO.
- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible. Así, considerando una velocidad de 50 km/h, cada kilómetro aproximadamente, de tramo en obra se colocarán dos señales verticales fijas, una TR-301 (con limitación de velocidad a 50 km/h) y otra de peligro TP-50 (otros peligros).
- Los distintos tajos se señalizarán adecuadamente y se tendrá especial cuidado en que dicha señalización se encuentre colocada antes de que se inicie el tajo y retirarlas una vez concluido.
- Durante la noche, en caso de necesidad, se dispondrán elementos luminosos para señalar correctamente las zonas de riesgo.
- Se tendrá especial cuidado en señalar correctamente los desvíos provisionales mediante señales que indiquen con suficiente antelación el desvío y limitando los radios mínimos de manera que la velocidad nunca sea inferior a los 30 km/h.
- Para el período nocturno se colocará la señalización luminosa necesaria en dichos desvíos.
- Toda la señalización indicada, se completará con las señales de definición de peligro que sean necesarias (badenes, escaleras laterales, proyección de gravilla, etc).

#### **Colocación de la señalización.**

Para la colocación de las señales hay que tener en cuenta el hecho de que dichas señales obedecen a la presencia de un obstáculo excepcional que va a obligar al conductor usuario a realizar maniobras inhabituales. Por ello la señalización a colocar debe ser creíble, perceptible lo más rápidamente posible en cualquier circunstancia, imperativa, pero de modo que sus coacciones sean las mínimas, para garantizar plenamente tanto la seguridad de los usuarios como la de los trabajadores. Los excesos en las restricciones conducen frecuentemente a resultados contrarios a los buscados ya que el usuario puede dejar de creer en el mensaje que se le indica y actuar según su criterio personal.



El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

#### **Retirada:**

En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

La señalización de obra permanecerá el tiempo estrictamente necesario y se recogerá y trasladará inmediatamente después de que se interrumpa el trabajo.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

#### **Anulación de la señalización permanente**

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

#### **Reglas de implantación**

La implantación de la señalización móvil presenta dificultades similares a las de cualquier obra fija, debidas a la presencia de la obra como son:

- Adaptación del usuario a la señalización de obras.
- Necesidad de evitar cualquier sorpresa debido al carácter circunstancia de la obra.
- Necesidad de suministrar en poco espacio una gran cantidad de información por medio de señales.

Su movilidad produce complicaciones adicionales como son el desplazamiento temporal de la obra a lo largo de la carretera y el obligado desplazamiento de las señales. Estas circunstancias exigen una buena visibilidad de la señalización en función de:

- Su adecuada colocación respecto al trazado en planta y alzado.
- El número de señales debe ser el mínimo necesario, siempre que se incluyan todas las especificadas como imprescindibles.

- La asociación eventual de señales de dos en dos. Solo en casos excepcionales se asociarán tres señales.
- Su emplazamiento de modo que la distancia entre dos señales o grupos de señales, sea al menos de 100 m., salvo en carreteras de poco tráfico, donde el trazado lo aconseje y en zonas de aglomeración.
- Su más fácil percepción visual.

Su buen mantenimiento. Todas las señales deben mantenerse en perfecto estado de conservación y limpieza.

La señalización de preaviso se colocará en el margen derecho de la carretera, salvo que la intensidad de tráfico, la falta de visibilidad adecuada o las circunstancias de la obra aconsejen que se repita la señal en ambos márgenes.

Cuando las circunstancias meteorológicas sean muy adversas, se recomienda la suspensión de los trabajos y si fuera necesario efectuar o mantener la señalización existente, se deberá reforzar la misma en función de las mencionadas condiciones meteorológicas y a juicio del Director de la obra.

#### 2.2.4 Medidas a tener en cuenta ante riesgos derivados de la climatología

Se tendrán en cuenta las situaciones que se expresan a continuación.

- Niebla: Cuando la niebla sea muy intensa, no se realizarán trabajos que precisen buena visibilidad, y si es necesario, serán suspendidos. Los trabajadores deberán saber cuándo detener los trabajos.
- Viento: Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, maquinas o herramientas que puedan ser levantados o arrastrados.
- Los trabajadores se protegerán los ojos con gafas.
- En el caso de la aparición de vientos con velocidades superiores a 60 Km/h. se suspenderá la elevación de cargas con grúas y los trabajos en altura.
- Frío y calor: Los trabajadores que estén expuestos a altas o bajas temperaturas deberán evitar cambios bruscos de temperatura.
- Nieve: Se suspenderán los trabajos cuando el factor nieve sea muy intenso e impida su normal desarrollo. Los trabajadores utilizaran botas de caña alta, suela antideslizante, y ropas de abrigo.
- Hielo: Se evitará el transporte por zonas afectadas por el hielo y si fuera necesario se suspenderán los trabajos. Los trabajadores utilizaran calzado antideslizante.
- Lluvia: Al tratarse de trabajos en el entorno de un cauce natural, en el momento del inicio de las lluvias se despejará la sección del cauce y se paralizarán todos los trabajos.

### 2.2.5 Mejoras en la señalización

Ante los conductores que no respetan la señalización ni las indicaciones de obras se propone colocar bandas sonoras provisionales antes de la señalización para advertir de la misma, estas bandas podrían ser de neopreno o goma con franjas transversales amarillas y negras en rollos de 8,00 mts, de tal forma que el operario que las coloque desde el arcén con el rollo en posición vertical y empujando el mismo para que se extienda por la calzada por sí solo, y para recogerlo tirar de él y enrollarlo fuera de la calzada.

### 2.2.6 Elementos de señalización en carreteras

Serán los siguientes, entre otros:



Carro móvil tipo TB-14



Señalización móvil



Conos de señalización



Elementos de balizamiento luminoso



Señales y elementos de balizamiento

## 2.3 INSTALACIONES DE OBRA

### 2.3.1 Instalaciones sanitarias y de obra

Una vez obtenidos los Permisos y contratados los suministros de servicios con las compañías la primera operación a realizar será la de ubicar las instalaciones de Higiene y Bienestar para el personal de la Obra. Las instalaciones de Higiene y Bienestar a colocar serán las siguientes:

- Una caseta vestuario, que además contendrá un botiquín y un extintor de incendios de 6 Kg para fuegos de clases A, B y C.
- Un aseo en el entorno de la obra.
- La oficina de obra.

Las instalaciones sanitarias se ventilarán oportunamente y se mantendrá en buen estado de limpieza y conservación por medio de un trabajador que podrá compatibilizar este trabajo con otros de la obra. Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.

Las instalaciones provisionales de obra se alojarán en módulos prefabricados contruidos con paneles tipo sándwich tanto en sus paredes como en su cubierta.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado. La altura libre a techo será mínima de 2.30 m. Se habilitará un tablón donde se colocarán los teléfonos de emergencia, el calendario laboral y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

Se establecerá un convenio con un restaurante de la zona para ejercer de comedor de la obra.

#### **EXTINCION DE INCENDIOS**

Se dotará a la obra de dos extintores: 2 extintores de polvo químico ABC polivalente, fácilmente accesibles, debidamente señalizados y protegidos de la radiación solar y de las inclemencias del tiempo.

Para una adecuada conservación y control de funcionamiento, se revisarán y probarán del modo siguiente:

**Revisiones:** Periódicamente verificar situación, accesibilidad y aparente buen estado. Como máximo cada 3 meses. Cada 6 meses verificación de peso y presión. Cada año verificación por personal especializado.

**Pruebas:** De estanqueidad simultáneamente a la revisión anual. De presión, al fabricarse el extintor y cada cinco años a partir de la primera prueba.

**Marcado:** El extintor va provisto de una placa de diseño con datos de presión, número y fechas de las pruebas.

**Etiquetado:** Contará con una etiqueta de características y empleo y otra etiqueta de recarga con su correspondiente certificado si se ha producido esta actuación

La vida útil de los extintores no sobrepasará los veinte años, contados a partir de la fecha de la primera prueba. Pasado dicho plazo no podrá ser utilizado como recipiente a presión. Deberán estar señalizados conforme a la normativa.

### 2.3.2 Instalación provisional eléctrica

Prevía petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro, se solicitará el desvío de las líneas aéreas o subterráneas que afecten a la construcción.

La acometida, realizada por la empresa suministradora, será subterránea disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior, la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de mando y corte automático omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto de los elementos bajo tensión. De este cuadro saldrán circuitos secundarios para alimentación de grúas, montacargas, maquinillo, vibrador, etc., dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Los requerimientos de energía eléctrica para la obra no van a ser muy elevados, debido a la característica de la misma, quedando reducidos a:

- Maquinas portátiles
- Alimentación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar
- Alumbrado de algún tajo (ocasional)
- Vibradores de hormigón

## PROCEDIMIENTOS

**Suministro de Energía Eléctrica:** El suministro de energía eléctrica para la obra se realizará de dos maneras:

- Contratando con la empresa suministradora en Baja Tensión (380 V).
- Generando la corriente mediante un Grupo Electrógeno con salida en Baja Tensión.

**Grupos Electrógenos:** Se ajustarán a las siguientes Normas:

- Estarán insonorizados
- El Neutro de los mismos se conectará a una toma de Tierra.

**Armarios o Cuadros de protección:** Armarios metálicos o de material aislante, en cuyo interior se alojan los mecanismos de protección general, así como los distintos magnetotérmicos y diferenciales de 30 mA, para cada una de las distintas tomas de corriente.

- Contra cortocircuitos y sobrecargas (Automático Magnetotérmico General)
- Contra derivaciones a tierra Y/ O descargas (Automático Diferencial de 300 mA)

**Todos los Cuadros cumplirán las siguientes Normas:**

- Serán metálicos o de material plástico, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de "Peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos", firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre minorando, 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 hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

### **Interruptores**

Tienen la función de interrumpir el paso de corriente entre el Cuadro de Obra y las Tomas de Corriente del mismo, realizando la misma función en los cuadros auxiliares. Pueden ser interruptores puros (seccionadores) o tener a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas (magnetotérmicos).

### **Cumplirán las siguientes Normas:**

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

### **Tomas de corriente**

Las tomas de corriente son bases de enchufe de material aislante que están ancladas en la tapa frontal o en los laterales del Cuadro General de Obra o en los cuadros auxiliares, son de tipo hembra, de manera que sus contactos están protegidos, actualmente disponen de tapa hermética de protección con resorte.

Al conectar clavijas tipo macho en las mismas (tras levantar la tapa de protección) se establece un contacto eléctrico, permitiendo el paso de la corriente a través del cable hacia el punto de consumo.

Su tamaño depende de la corriente en Amperios que pueden trasegar p. e. 16 A., 32 A. y su nº de polos varía según sean monofásicas o trifásicas:

- Monofásicas, tres contactos: Fase + Neutro + Tierra, suministran 220 v.
- Trifásicas, cuatro contactos: Fase + Fase + Fase + Tierra, suministran 380 v.

Cumplirán las siguientes Normas:

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente 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.
- 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 contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

Cables

Los cables tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinaria. Habitualmente se les denomina cable cuando se trata de un único conductor y "manguera" cuando es un conjunto de varios cables aislados individualmente, agrupados en tres, cuatro o más unidades con una funda protectora aislante exterior.

El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, 1,5, 2,5, 4, 6... mm<sup>2</sup>, tanto en unifilares como en mangueras.

Cumplirán las siguientes Normas:

- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.



- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm, el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas 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.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.

#### **Prolongadores o alargaderas**

Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable I.P. 447)

#### **Cumplirán las siguientes Normas:**

- Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

### **Tomas de tierra**

La "Puesta a tierra" comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos ó partes de una instalación y un electrodo, ó grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta.

#### **Cumplirán las siguientes Normas:**

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la *Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*, así como todos aquellos aspectos especificados en la *Instrucción MIBT.023*, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- 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 en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra 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 de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

### **Instalación de alumbrado**

Es probable que se requiera la iluminación de algún tajo en un momento determinado. Cumplirán las siguientes Normas:

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles,

excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes, o bien colgados de los paramentos.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas, evitando rincones oscuros.

#### **Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica**

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista y, preferentemente, en posesión del carnet profesional correspondiente. Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, se declarará "fuera de servicio" mediante la desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina. Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación, se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED". La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables, solo la realizarán los electricistas.

## **2.4 DOCUMENTACIÓN SOBRE SEGURIDAD A TENER EN OBRA.**

En el centro de trabajo de la empresa adjudicataria se dispondrá de la siguiente documentación:

- Una copia del Plan de Seguridad aprobado por el Contratista.
- Calendario laboral vigente en lugar visible
- Libro de Matrícula del personal en orden y al día
- Libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social

- Copia de afiliación, en su caso, a la correspondiente Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades de la Seguridad Social, tanto propia como de los subcontratistas
- Copia de los documentos de cotización a la Seguridad Social, tanto propios como de los subcontratistas.
- Documento acreditativo de la aprobación del Plan de Seguridad y Salud o, en su defecto y con carácter provisional, del envío para su aprobación
- Documento acreditativo de la presentación del Plan de Seguridad y Salud a la autoridad laboral competente (basta con un sello de registro en un ejemplar del mismo)
- Libro de incidencias en materia de Seguridad y Salud adecuadamente habilitado
- Documento acreditativo de la existencia y acreditación de los Delegados de Prevención (en su caso)
- Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud (si es obligatorio) y, de sus reuniones periódicas.
- Documentos (contrato, pedido, etc) que acredite la relación de los subcontratistas
- Documentos que acrediten la información a los trabajadores sobre riesgos laborales y medidas de prevención
- Documento que acredite la entrega de los equipos de Protección Individual (E.P.I) a los trabajadores
- Toda la documentación exigible a la maquinaria instalada en la obra: certificados, libros de revisiones, permisos de instalaciones, etc.
- Estudio de puestos de trabajo en relación con el ruido
- Copia de los partes de accidentes de trabajo del personal de obra, propio y de los subcontratistas.

## 2.5 PROCESO CONSTRUCTIVO: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

### 2.5.1 Clasificación de los riesgos.

A continuación, se clasifican y evalúan los riesgos laborales derivados de las condiciones de trabajo a que estarán expuestos los trabajadores que realizan las operaciones necesarias para el desarrollo de la obra.

Para evaluar el nivel de gravedad de los riesgos potenciales, es necesario considerar no solamente los daños físicos que pudieran producirse, sino también las probabilidades de que ocurra el accidente. Por tanto, los riesgos se clasifican en función de la probabilidad de aparición y de las consecuencias:

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS		
	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

En función de la valoración del riesgo se deciden unas acciones:

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN.
TRIVIAL	No se requiere acción específica.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar soluciones o mejoras. Se precisan comprobaciones periódicas para asegurarse que se mantiene la eficacia de las medidas.
MODERADO	Se deben tomar medidas para reducir el riesgo.
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que no se haya reducido el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible aún con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo

En las unidades constructivas y en la maquinaria a emplear existen riesgos clasificados como importantes por lo que no comenzarán los trabajos hasta que se hayan adoptado las medidas preventivas oportunas, para disminuir este riesgo.

#### 2.5.2 Riesgos laborales que no pueden ser eliminados

Los riesgos especificados en cada fase de ejecución de las obras, son riesgos que no pueden ser eliminados, por lo que se especifican las medidas preventivas a utilizar, por ejemplo:

- **Caída de materiales desde distinto nivel:**

No se puede evitar la caída de materiales desde distintos niveles de la obra, las medidas preventivas serán:

- Las subidas de materiales se realizarán por lugares donde no se encuentre personal trabajando.
- El acceso del personal a la obra se realizará por una única zona de acceso.
- Se evitará en lo máximo posible el paso de personal por la zona de acopios.

- En todo momento el gruista deberá tener visión total de la zona de acopio de materiales, de zona de carga y descarga de la grúa, así como por donde circule el gancho de la grúa.

- **Caída de personas a distinto nivel:**

No se puede evitar la caída de personal de la obra cuando se están colocando o desmontando las medidas de seguridad previstas en el proyecto. Las medidas preventivas serán:

- Todos los trabajos deberán ser supervisados por el encargado de la obra.
- Deberá estar el número de personal necesario para realizar dichos trabajos y que dicho personal esté cualificado para tal fin.

Pero con frecuencia o en circunstancias, se ven agravados y en ocasiones propiciados por alguno de los siguientes factores que escapan a la previsión y controles más exhaustivos. Estos factores se pueden encuadrar en los siguientes grupos:

- **Los derivados de la actitud y comportamiento del trabajador.**

- Consumo de alcohol y sustancias psicotrópicas durante la jornada laboral tanto en el interior como en el exterior de dicho trabajo (disminuyen notablemente la atención y capacidad de los trabajadores)
- El encargado de la obra deberá vigilar cualquier actuación o signo extraño del personal de la obra, obligándoles si fuera necesario al abandono de la misma.
- Omisión voluntaria de los medios de protección y normas de seguridad. La omisión continuada es evitable, pero la esporádica constituye un riesgo difícil de prevenir.
- Uso inadvertido de los medios de protección.
- Uso inadecuado de las máquinas y medios auxiliares.
- Transporte inadecuado de materiales, maquinaria o herramientas.
- Insolaciones. Durante la ejecución de la obra los trabajadores, en muchos momentos, se encuentran expuestos al sol (cimentación, estructura, cubiertas, etc.) Esto puede producir mareos, afecciones en la piel, etc.
- Los originados por causas de fuerza mayor o catástrofe natural.
- Los originados por el acceso al recinto de la obra por personal ajeno a la misma.
- Los originados por causas externas a la obra: Atentado o sabotaje. Fallo mecánico imprevisible de la maquinaria empleada.

### 2.5.3 Identificación de riesgos y medidas preventivas.

A continuación, se describen los riesgos laborales y las medidas preventivas de cada uno de los trabajos necesarios para ejecutar la obra. Las medidas de protección colectivas enumeradas en los párrafos anteriores se aplicarán en todos los trabajos.

### 2.5.4 Señalización de los desvíos.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas a nivel. (Riesgo moderado).
- Atropellos. (Riesgo importante).
- Torceduras (Riesgo moderado)

#### **Medidas preventivas:**

- No se dará comienzo a ninguna obra de carretera en caso de estar ésta abierta al tráfico, si no se han colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas en cuanto a tipos, número y modalidad de disposición, por la *instrucción 8.3 I.C.* y la señalización móvil de obras aprobada.
- Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vayan a encontrárselas el usuario.
- Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente de fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Tan pronto como finalice la obra, se retirarán todos los vehículos con señales y se recogerá toda la señalización relativa a las obras, ejecutándolo de orden inverso a su colocación.
- La retirada se realizará desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén.
- Durante la ejecución de las obras se cuidará la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y conservación. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio será reparado, lavado o sustituido.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o a señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al concluir los tajos específicos de obra, se retirará la señalización provisional para evitar interpretaciones erróneas de los conductores.
- Los señalistas irán siempre protegidos por una señalización previa.
- Los señalistas se comunicarán entre sí por medio de emisoras que tendrán cada uno y en un tráfico intermitente se parará un vehículo determinado para abrir o cerrar la caravana, comunicándole al compañero las características del vehículo y su matrícula.

- Para parar el tráfico, el señalista se colocará en el arcén y nunca dentro de la calzada, haciendo de forma ostensible la correspondiente señal. Una vez parado el primer vehículo, avanzará por el arcén hacia los vehículos que se aproximen con el fin de acercarse lo más posible.
- En los casos que sea posible, el señalista advertirá al conductor del último vehículo de la caravana que conecte las luces de pare para aumentar lo más posible la señalización de su vehículo.

**Protección personal:**

- Casco de seguridad. (Siempre que por otra actividad exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad de lona clase III para permanencia en la obra

**2.5.5 Replanteo.****Riesgos más frecuentes.**

- Caídas de altura. (Riesgo importante)
- Caídas al mismo nivel. (Riesgo moderado).
- Caída de objetos. (Riesgo moderado)
- Pisadas sobre objetos punzantes o cortantes, torceduras (Riesgo moderado)
- Golpes y cortes. (Riesgo tolerable)
- Sobreesfuerzos y posturas forzadas. (Riesgo tolerable)
- Contactos eléctricos directos fortuitos. (Riesgo tolerable)
- Daños causados por seres vivos. (Riesgo tolerable)
- Atropello. (Riesgo importante)

**Medidas:**

- Cuando se trabaje junto a un lugar elevado a más de 2 m. de altura, en edificios, obras de fábrica, andamios, zanjas, pozos, arquetas, etc... se deberá exigir la existencia de protección colectiva adecuada; barandilla reglamentaria, redes de protección anticaída, o cubrición del hueco horizontal de forma adecuada. En los casos puntuales en que por la característica de la obra no sea posible la colocación de protección colectiva el operario expuesto a riesgo de caída deberá ir amarrado con un arnés anticaída sujeto a puntos firmes.
- El lugar de trabajo, junto al trípode debe permanecer despejado de herramientas, estacas, materiales etc, que puedan ocasionar una caída al mismo nivel al tropezar con estos elementos. Pueden producirse esguinces por pisadas en mala posición.



- En los lugares de obras en los que se encuentre a nivel de estructura, o exista riesgo de caída de materiales será obligatorio el uso de casco de seguridad.
- Cuando se deba trabajar en zonas en la que exista riesgo de pisadas sobre elementos punzantes, clavos, hierros, aristas vivas, vegetación espinosa etc se deberá utilizar calzado de seguridad con plantilla metálica para evitar la penetración de elementos punzantes.
- Con el fin de evitar golpes y cortes al clavar estacas, o hierros se recomienda utilizar tenazas alargaderas de sujeción, o punteros con gomas protectoras para “abrir” el terreno y facilitar la clavazón.
- La clavazón de ciertos materiales acerados en pavimentos de hormigón, baldosas u otros pavimentos, puede resultar peligrosa por rebote del material metálico a clavar, con riesgo de proyección en cara u ojos. Cuando se prevea este riesgo deben utilizarse caretas faciales o gafas protectoras.
- Debe evitarse la sobrecarga de materiales por un solo operario (trípodes, jalones, miras, aparatos, estacas, paquetes de hierros etc..) es recomendable limitar la carga a 25 kg por trabajador.
- Cuando se plante el trípode, debe colocarse a una altura de forma, que el aparato a montar (nivel, taquímetro, estación total, ...) quede a la altura de los ojos del operario que tenga que realizar la observación a través de él. Se evitarán de este modo posturas inadecuadas de cuello y espalda que prevengan lesiones de vértebras cervicales o dorsales.
- Cuando se trabaje en ambiente exterior, expuestos a la radiación solar, en periodos de máxima insolación se deberán adoptar medidas preventivas para evitar las quemaduras en piel utilizando cremas protectoras o insolación, utilizando sombreros adecuados. Con el fin de evitar un posible “Golpe de calor” se recomienda la ingestión de agua con electrolitos (sales).
- Con el fin de evitar contactos accidentales con líneas eléctricas aéreas con jalones, miras u otros elementos metálicos, se deberán mantener distancias de seguridad de 1 m. si la línea es de baja tensión (hasta 1.000 V.) En alta tensión se deberá mantener a más de 3 m. si la línea es de menos de 66.000 Voltios y mayor de 5 m. si la tensión de la línea es superior.
- Si se detecta tormenta cercana deben inmediatamente paralizarse los trabajos, guardando inmediatamente, miras y jalones ya que en terreno descampado podrían atraer los rayos.
- En los trabajos junto a carreteras, o vías de circulación abiertas al tráfico, el riesgo más importante es el de atropello. En estos casos el riesgo nunca estará controlado totalmente. Es fundamental sin embargo una adecuada señalización del puesto de trabajo, mediante conos, vallas e incluso señales de tráfico provisionales, colocadas con suficiente antelación

en función de la velocidad real de aproximación del tráfico. En todo caso, será obligatorio el uso de chalecos reflectantes de buena calidad. Cuando sea necesario de colocará un señalista que indique a los vehículos del riesgo de atropello.

- En los trabajos sobre vías de ferrocarril se exigirá la presencia de un piloto de la compañía ferroviaria que indique con suficiente antelación el paso de los trenes.
- Uno de los riesgos más difíciles de prever es el de los daños causados por seres vivos, tales como: picaduras de insectos, abejas, mordeduras de perros u otro tipo cualquiera de agresión animal.
- Cuando se realicen tareas cerca o dentro de acequias con aguas fecales o en cualquier otro espacio en los que se prevea que existe el riesgo de infecciones de tipo biológico, el operario expuesto no deberá presentar heridas, y previamente a la realización de los trabajos deberá vacunarse adecuadamente, consultando previamente los servicios de medicina preventiva de la Mutua.

**Protección individual:**

- Casco de seguridad (si hay riesgo de caída de objetos o golpes).
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad de lona para permanencia en la obra.

**2.5.6 Operaciones previas**

La fase previa al inicio de la obra consistente en la limpieza y rasanteo de la superficie objeto del proyecto, con los vallados oportunos, instalación de acometidas provisionales de obra, de casetas prefabricadas y de señalización e iluminación de áreas.

Se pedirán de las Compañías suministradoras el suministro de energía eléctrica y de agua para las obras, para proceder a los montajes de las instalaciones provisionales de obra, tanto eléctricas, como de agua y sanitarias.

- Riesgos más frecuentes:
- Atropellos, atrapamientos, aplastamientos. (Riesgo moderado)
- Heridas ocasionadas por el manejo de los elementos metálicos componentes de la valla, casetas prefabricadas en su descarga y montaje. (Riesgo moderado)
- Electrocutión. (Riesgo moderado)
- Caída al mismo nivel, torceduras, esguinces. (Riesgo moderado)
- Caída a distinto nivel (Riesgo moderado)

**Medidas preventivas:**

- Delimitación del área de trabajo de la maquinaria.

- Dotación de señalización acústica de movimiento en las máquinas y camiones que intervienen en la limpieza del solar.
- Uso de herramienta adecuada y manejo indirecto de las casetas prefabricadas en la maniobra de izado, descarga y colocación de los apoyos.
- Revisión de cables, grilletes, eslingas.
- La salida de camiones a la calle será avisada a los transeúntes y otros vehículos por persona distinta al conductor.
- No permanecer debajo de cargas en suspensión ni en el radio de acción de las máquinas.

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

- Casco de polietileno (cuando haya riesgo golpes o caída de objetos)
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo. (en ambiente pluvígeno)
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.

#### **Normas generales de seguridad en interferencias con servicios**

Antes del comienzo de las demoliciones en urbanización y el inicio de las explanaciones y rellenos, es necesario conocer todos los servicios afectados para estar prevenidos ante cualquier eventualidad. Se tomarán las precauciones necesarias para garantizar la seguridad durante los trabajos que interfieran con los servicios.

#### **Conducciones eléctricas enterradas.**

Antes de comenzar los trabajos ante líneas eléctricas enterradas, se deben atender las siguientes normas:

- Gestionar (antes de comenzar a trabajar) con la compañía propietaria de la línea, la posibilidad de dejar los cables sin tensión.
- En caso de duda, tratar a todos los cables subterráneos como si estuvieran en carga.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir alteraciones al paso de maquinaria o vehículo, así como contactos accidentales por parte del personal de obra o ajeno a la misma.
- Emplear señalización indicativa de riesgo, siempre que sea posible, señalando la proximidad a la línea, su tensión y el área de seguridad.

- A medida que los trabajos sigan su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de colocación la señalización antes mencionada.
- Informar inmediatamente a la compañía propietaria si un cable sufre daño. Se conservará la calma, avisando a todas las personas afectadas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.

### **Conducciones de aguas**

- Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. Estas medidas son:
- Identificación del trazado y la profundidad de la conducción.
- Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.
- Una vez descubierta la tubería, caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión. En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos, reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción. Se prohíbe utilizar las conducciones como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga paralizar los trabajos y comunicar de inmediato a la Compañía.

#### **2.5.7 Instalación provisional eléctrica**

Previa petición de suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro se procederá al montaje de la instalación de la obra.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Heridas punzantes en manos. (Riesgo tolerable).
- Caídas al mismo nivel. (Riesgo importante).
- Electrocutión: contactos eléctricos directos e indirectos, derivados esencialmente de: (Riesgo importante).

- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

#### **Medidas de protección colectivas**

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.
- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a éstos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté situado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.
- Mantenimiento periódico del estado de Mangueras, Tomas de tierra, Enchufes, Cuadros distribuidores, etc.

Protección contra contactos indirectos.: Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

Protección contra contactos directos: Alejamiento, recubrimiento o interposición de obstáculos entre las partes activas de los circuitos.

#### **Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad homologado, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas dieléctricas (conexiones).
- Botas de cuero o lona clase III.
- Guantes dieléctricos.
- Ropas de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

#### **2.5.8 Demoliciones.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas al mismo nivel. (Riesgo moderado)

- Caídas a distinto nivel. (Riesgo moderado)
- Choques o golpes contra objetos. (Riesgo moderado)
- Atrapamientos. (Riesgo tolerable).
- Atropellos. (Riesgo moderado)
- Aplastamiento o corte de extremidades. (Riesgo moderado)
- Ambiente pulvígeno. (Riesgo tolerable)
- Contaminación acústica. (Riesgo tolerable)
- Lumbalgia por sobreesfuerzo. (Riesgo importante).
- Cuerpos extraños en ojos. (Riesgo moderado).
- Torceduras (Riesgo moderado).
- Contacto eléctrico (Riesgo moderado)
- Quemaduras (Riesgo moderado)

#### **Medidas preventivas.**

- Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Capataz o Encargado, que dará la orden de comienzo.
- El personal que interviene deberá ser cualificado para este tipo de trabajo.
- Previamente a la demolición de cualquier elemento se debe detectar la posible interferencia con los servicios públicos, y proceder a su protección o desvío si es necesario.
- Se protegerá la vía pública o las zonas colindantes.
- Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga.
- Una vez acabados los trabajos, la base quedará limpia de restos de material.
- No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a los 60 km/h.
- Se seguirá el orden de trabajos previstos en la Documentación técnica.
- Se demolerá en general, en orden inverso al que se siguió para su construcción.
- La parte a derribar no tendrá instalaciones en servicio. No se procederá a la demolición en tanto las compañías suministradoras de los diversos servicios no hayan eliminado las correspondientes acometidas.
- Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.
- La zona de obras quedará convenientemente señalizada.
- Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.
- En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, etc.) o cuando el derribo pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se dará aviso a la Dirección Facultativa.
- Se regarán las partes a derribar para evitar la formación de polvo.

- Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de retirada y carga de escombros.
- Al finalizar la jornada no se dejarán tramos de obra con peligro de inestabilidad.
- Antes de proceder a la demolición se deberán asegurar mediante los apeos necesarios todos aquellos elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamientos en parte de la misma.
- Nunca se retirará ningún material aprovechable que pueda servir de protección colectiva durante la demolición, como, antepechos, barandillas, etc...
- Se respetará el orden establecido para ejecutar la demolición, no desmantelando primero todos los materiales aprovechables
- Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.
- El personal que utilice los martillos no apoyará el peso del cuerpo sobre los controles o culatas, con el fin de evitar la transmisión excesiva de vibraciones al cuerpo del operario.
- El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de puntos donde haya riesgo de caída en altura desde más de 2 m.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para la demolición.
- La utilización de equipos de oxicorte para segregación de elementos metálicos, se realizará usando el equipo de protección personal específico y comprobando que todos sus elementos están en buen estado, que disponen de válvulas antirretroceso de llama, así como que las botellas están en posición vertical sobre carro portante y su estabilidad es la correcta.

#### **Protecciones colectivas.**

- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido, instalado al efecto, o aprovechando uno fijo del entorno.

#### **Equipos de protección individual.**

- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad con marcado CE.
- Guantes de cuero.
- Guantes anticorte y antiabrasión, de punto impregnado en látex rugoso.



- Cinturón antivibratorio de protección lumbar.
- Protector auditivo
- Gafas antipolvo y antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro específico recambiable, o mascarilla antipolvo sencilla.
- Pantalla para soldador de oxicorte.
- Guantes de soldador.
- Mandil y polainas de soldador.
- Gafas de oxicorte.
- Botas de agua con puntera metálica.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua, (impermeable).
- Cinturón de seguridad anticaída con arnés y dispositivos de anclaje y retención, cuando haya riesgo de caída en altura.
- Ropa de trabajo.

#### 2.5.9 Movimiento de tierras.

##### 2.5.9.1 Desbroce y retirada de tierra vegetal.

Se realizará con pala cargadora sobre neumáticos, dumpers y camiones.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas al mismo nivel. (Riesgo moderado)
- Cortes en extremidades. (Riesgo moderado)
- Sobreesfuerzos y torceduras. (Riesgo moderado)
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria (Riesgo importante).
- Choques o golpes contra objetos, aplastamiento. (Riesgo moderado)
- Proyección de ramas o astillas al abatir árboles. (Riesgo moderado)
- Ambiente pulvígeno. (Riesgo tolerable).
- Cuerpos extraños en ojos. (Riesgo moderado)
- Ruido (Riesgo trivial).
- Vibraciones (Riesgo moderado)

#### **Medidas preventivas.**

- El personal que maneje las máquinas tendrá una capacitación acreditativa.
- Diariamente antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección del funcionamiento de la maquinaria.

- 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, de telefónicos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorrales, cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Se usarán cuerdas auxiliares cuando se muevan árboles o parte de los mismos para evitar equilibrios inestables que puedan dar lugar a vuelcos o movimientos inesperados.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes.
- No se permitirán hogueras dentro de la zona a desbrozar.
- Los postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.
- Se seleccionarán y referenciarán aquellas plantas, arbustos y árboles que haya que conservar, proteger o trasladar.
- El maquinista debe ver desde su posición perfectamente el camino por donde va a transitar con su máquina. Cuando se trabaja en parcelas con una excesiva vegetación se pueden producir vuelcos al no ver pequeños desniveles, pozos, encharcamientos, blandones etc...
- El conductor del camión mientras se carga la capa base no debe permanecer al alcance de la cuchara o pala de la máquina. Evitará situarse encima del techo de la cabina, en la caja o asido al camión de forma que pueda caer si se produjese un ligero choque entre las dos máquinas.
- Si es necesaria la colaboración de un operario a pie, este estará perfectamente visible para el maquinista no permaneciendo nunca en el radio de alcance de la máquina.
- Para subir o bajar de la retroexcavadora, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función. No suba utilizando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y quemaduras, no trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento. 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.
- En caso de calentamiento del motor, no se debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, puede causar quemaduras graves.
- Para paliar el riesgo de líquidos corrosivos en los ojos, se evitará tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas contra las proyecciones.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha, así como que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Para evitar el riesgo de vuelco de la máquina durante el transporte en vacío, se prohíbe circular con la pala izada. La cuchara durante los transportes de tierra, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad posible.
- Queda terminantemente prohibido transportar personas en el interior de la cuchara e izar personas en el interior de la misma para acceder a los lugares en los que realizar trabajos esporádicos utilizando la cuchara como medio de sujeción o de apoyo de los trabajadores.
- Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Para eliminar el riesgo de atropello de trabajadores, se prohíbe expresamente, comer, descansar o dormir bajo la sombra proyectada por la retroexcavadora en reposo.

#### **Protecciones colectivas.**

- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestas.
- En temporada seca, se rociará mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo. Esto se efectuará al inicio de la jornada, a media jornada y por la tarde.
- Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

#### **Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad con marcado CE (Siempre que por otra actividad exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Gafas de seguridad antipolvo en ambiente pluvígeno
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable en ambiente pluvígeno.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso. (En caso de lluvia)
- Botas de goma o de P.V.C. (En caso de lluvia)
- Cinturón elástico antivibratorio de protección lumbar.
- Botas de seguridad de clase III.

#### 2.5.9.2 Terraplenado

Consiste en el extendido y compactación de los materiales que, procedentes de la excavación o de préstamos, constituyen el núcleo principal de la infraestructura, (la compactación, que se realiza tras la extensión del suelo se ha considerado una actividad independiente).

Su ejecución comprende las operaciones que a continuación se exponen:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Ejecución del tendido. El extendido de material se llevará a cabo con el espesor de tongada y los medios que se hayan determinado en el tramo de prueba.
- Humectación o desecación de las tierras, en caso necesario.
- Compactación de las tierras.

En la formación de terraplenes son de aplicación todos los riesgos, normas o medidas de seguridad y elementos de protección necesarios, de aquella maquinaria utilizada al efecto (camiones, dumpers, palas cargadoras, rodillos, motoniveladoras, y compactadoras).

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Vuelco. (Riego moderado).
- Atropello. (Riesgo importante).
- Atrapamiento. (Riesgo moderado).
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.). (Riesgo moderado).
- Proyecciones. (Riesgo tolerable).
- Vibraciones. (Riesgo moderado).
- Ruido. (Riesgo trivial)
- Sobreesfuerzos. (Riego moderado)
- Polvo ambiental. (Riego tolerable).
- Desplomes de taludes o árboles sobre la máquina. (Riesgo tolerable).
- Desplome de tierras a cotas inferiores (Riesgo tolerable)
- Caídas al subir o bajar de la máquina. (Riesgo importante).
- Caídas al mismo nivel y pisadas en mala posición. (Riesgo moderado).
- Torceduras (Riesgo moderado)

##### **Medidas preventivas.**

- Todo el personal que maneje la maquinaria del movimiento de tierras será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras para evitar los riesgos de atropello.
- Si se produjese un contacto con líneas eléctricas de la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cucharilla, cazo, etc.). puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Los peldaños de acceso a la máquina permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíbe el copio de tierras de 2 m del borde de la excavación.
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada y corregida en su caso diariamente.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).

- Se mantendrá el orden y la limpieza del lugar de trabajo para evitar accidentes por caídas al mismo nivel.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Las descargas de los camiones se realizarán en sitios estables, lo más horizontales posibles, y no deberán acercarse demasiado a los taludes.
- Se intentará que las máquinas entren y salgan de la vía pública el menor número de veces posible.

#### **Protecciones colectivas.**

- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra estarán dotados de faros de marcha hacia delante y de retroceso, servofrenos, señal acústica de marcha atrás, freno de mano, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP". Debe haber una persona que vigile que todos los camiones salgan de la obra con la caja bajada.
- Se establecerán en la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.)
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Las obras deberán señalizarse, protegerse y balizarse de acuerdo con lo especificado en la Instrucción 8.3. I.C.
- Los accesos a la obra deben estar señalizados, y si fuera necesario se colocarán señalistas para dirigir las maniobras de entrada y salida de la obra equipados con casco y chaleco reflectante.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, antes de la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico, especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.

**Elementos de seguridad individual.**

- Casco de seguridad con marcado CE (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Gafas de seguridad antipolvo en ambiente pluvígeno.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable en ambiente pluvígeno.
- Guantes de cuero (conducción y mantenimiento).
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Calzado para la conducción de vehículos.
- Chaleco reflectante.

**2.5.9.3 Excavaciones en desmonte con medio mecánicos.**

En esta actividad se incluye la extracción de materiales, así como su transporte a vertedero o lugar de empleo. Independientemente de ella se consideran las demoliciones.

Las excavaciones se realizarán según se indica en el Proyecto prestando especial atención a que los taludes sean los especificados y que su superficie final no resulte dañada, así como impedir cualquier causa que pueda comprometer su estabilidad.

Se tomarán las precauciones necesarias para que no se embalsen las aguas de lluvia o de escorrentía. En el caso de aguas que puedan provenir de filtraciones, se procederá a su captación y canalización a zonas donde no produzcan daños, cuidando además de no afectar a los posibles aprovechamientos del acuífero.

En el caso de producirse acopios intermedios previos a su transporte, éstos se realizarán en zonas donde no obstaculicen los trabajos y que en ningún caso supongan ocupación adicional de terrenos o daños a las propiedades colindantes.

La ejecución de las excavaciones en desmonte, comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

La excavación se efectuará con máquinas retroexcavadoras, palas, bulldozers y dumpers.

**Riesgos más frecuentes.**

- Atrapamientos por deslizamiento de tierras. (Riesgo importante).
- Desprendimiento de tierras (Riesgo importante)

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras. (Riesgo importante).
- Caída de personal y/o cosas a distinto nivel (desde el borde de la excavación). (Riesgo importante)
- Problemas de circulación interna debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación. (Riesgo moderado)
- Caídas de personal al mismo nivel. (Riesgo importante)
- Interferencias con conducciones enterradas. (Riesgo moderado).
- Sobreesfuerzos. (Riesgo moderado)
- Ambiente pluvígeno. (Riesgo tolerable).
- Torceduras (Riesgo moderado).
- Ruido (Riesgo trivial).
- Vibraciones (Riesgo tolerable).

#### **Medidas preventivas.**

- Antes de iniciar los trabajos se inspeccionará el terreno para detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohíbe el acopio de tierras o materiales a menos de 2 m del borde de excavación, para evitar sobrecargas y vuelcos del terreno.
- El frente será inspeccionado por el encargado el inicio para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio de nuevas tareas.
- Se eliminan todos los bordes del frente de excavación que puedan resultar peligrosos.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte del terreno.
- El saneo de tierras que implique riesgo de caída en altura, se hará sujeto con cinturón a un punto fijo seguro.
- Entibar los taludes que por su naturaleza lo requieran.
- No debe trabajarse nunca por delante de la máquina, dentro del radio de alcance del brazo.
- Durante la realización de las obras se realizará la “organización de los trabajos de excavación”, donde se establezcan sentidos de avance y circulación interna.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación de 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.



- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de teléfonos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Se mantendrá el orden y la limpieza del lugar de trabajo para evitar accidentes por caídas al mismo nivel.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
- Se intentará que las máquinas entren y salgan de la vía pública el menor número de veces posible.

#### **Protecciones colectivas.**

- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Las obras deberán señalizarse, protegerse y balizarse de acuerdo con lo especificado en la Instrucción 8.3. I.C.
- Los accesos a la obra deben estar señalizados, y si fuera necesario se colocarán señalistas para dirigir las maniobras de entrada y salida de la obra equipados con casco y chaleco reflectante.
- Se señalizará mediante cinta de balizamiento o línea blanca de yeso o cal la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m. al borde de la excavación.
- Las coronaciones de taludes permanentes de más de 2 m de altura, a las que deban acceder personas, se protegen con una barandilla de 90 cm de altura, listón y rodapié, a dos metros de distancia.
- Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
- En temporada seca, se rociará mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo. Esto se efectuará al inicio de la jornada, a media jornada y por la tarde.
- Se delimitarán las zonas de circulación de personas, habilitando los pasos protegidos adecuados, todo con su correspondiente señalización y balizamiento.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos
- Se instalarán topes en los bordes de los taludes para evitar que la maquinaria se aproxime excesivamente a los mismos.

#### **Equipos de protección individual.**

- Ropa de trabajo.

- chaleco reflectante.
- Casco de seguridad con marcado CE, (de uso obligatorio para abandonar la cabina, siempre que exista el riesgo de caída o golpes por objetos).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables bajo lluvia.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable, en ambiente pulvígeno.
- Cinturón antibivatorio de protección lumbar (para conductores de maquinaria de movimiento de tierras).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C. de caña larga.

#### 2.5.9.4 Relleno de tierras.

Su ejecución comprenderá las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Ejecución del relleno.
- Humectación o desecación, en caso necesario.
- Compactación de tierras.

En el trasdós de los muros y las zanjas. Las máquinas que se utilizarán serán: retroexcavadoras, dumpers, camiones, y compactadores.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Vuelco de vehículos durante la descarga en sentido de retroceso. (Riesgo importante).
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos. (Riesgo tolerable).
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos. (Riesgo importante)
- Interferencias entre vehículos. (Riesgo moderado).
- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vibraciones. (Riesgo tolerado).
- Caídas al mismo nivel y pisadas en mala posición. (Riesgo moderado).
- Sobreesfuerzos. (Riesgo moderado)
- Ambiente pulvígeno. (Riesgo tolerable).
- Torceduras (Riesgo moderado).
- Ruido (Riesgo trivial).

#### **Medidas preventivas.**

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regará periódicamente para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Se mantendrá el orden y la limpieza del lugar de trabajo para evitar accidentes por caídas al mismo nivel.
- Se intentará que las máquinas entren y salgan de la vía pública el menor número de veces posible.
- La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación del borde de la excavación no superior a los 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.
- Para evitar los accidentes por la presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación se procederá a su saneamiento cubriendo los baches y eliminando los blandones compactando mediante pedraplén o zahorras.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de vehículos en el interior de la obra.

#### **Protecciones colectivas.**

- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestas.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se delimitarán las zonas de circulación de personas, habilitando los pasos protegidos adecuados, todo con su correspondiente señalización y balizamiento.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.

- Todos los vehículo empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.)
- Si los trabajos deben realizarse con tráfico abierto, las obras deberán señalizarse, protegerse y balizarse de acuerdo con lo especificado en la Instrucción 8.3. I.C.
- Los accesos a la obra deben estar señalizados, y si fuera necesario se colocarán señalistas para dirigir las maniobras de entrada y salida de la obra equipados con casco y chaleco reflectante.

#### **Elementos de seguridad individual.**

- Casco de seguridad con marcado CE (si hay riesgo de caída de objetos o golpes).
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables con puntera metálica.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable en ambiente pulvígeno.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

#### **2.5.9.5 Compactación**

La maquinaria que se utilizará podrá ser motoniveladora, compactador y camión cisterna.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco por hundimiento del terreno. (Riesgo moderado)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo tolerable)
- Exposición a ruidos. (Riesgo tolerable)
- Vibraciones. (Riesgo importante)
- Inhalaciones de polvo. (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo tolerable)
- Golpes. (Riesgo tolerable)
- Sobreesfuerzos. (Riego moderado)

- Torceduras (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- Empleo de la máquina por personal autorizado y con formación específica.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a taludes.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, utilizando los peldaños y los asideros.
- Colocar los tacos de inmovilización si se liberan los frenos de la máquina en posición de parada.
- En operaciones de mantenimiento bloquear el compactador.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para que se alcancen los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hacerlas con marchas lentas.
- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación, acotando la zona de trabajo entorno a la máquina, una distancia de 5 m.
- Los trabajos se realizarán en condiciones de máxima estabilidad.
- Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir
- El comienzo de movimiento tras una parada se señalará acústicamente, así como los desplazamientos marcha atrás (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Se vigilarán 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.
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se mantendrá el orden y la limpieza del lugar de trabajo para evitar accidentes por caídas al mismo nivel.
- Se intentará que las máquinas entren y salgan de la vía pública el menor número de veces posible.

- El operario limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

#### **Protecciones colectivas**

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caída de materiales
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor
- Extintor en cabina de fácil acceso
- Peldaños antideslizantes
- Dos retrovisores a ambos lados.
- Asideros para acceso a la cabina
- Dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.

#### **Equipos de protección personal**

- Cinturón elástico antivibratorio de protección lumbar.
- Casco de seguridad con marcado CE (si hay riesgo de caída de objetos o golpes).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

#### **2.5.9.6 Excavación de pozos.**

Consiste en realizar las operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de pozos. La ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Los pozos y arquetas previstos se disponen a las obras de drenaje transversal.

La maquinaria que se utilizará será retroexcavadora y camión.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas de objetos. (Riesgo moderado)
- Caídas a distinto nivel del personal al entrar y salir o al caminar por las proximidades del pozo. (Riesgo importante)
- Atrapamiento por derrumbe del terreno. (Riesgo moderado)
- Inundación. (Riesgo tolerable).
- Sobreesfuerzos. (Riesgo moderado)
- Ambiente pulvígeno. (Riesgo tolerable).

- Torceduras (Riesgo moderado).
- Ruido (Riesgo trivial).
- Vibraciones (Riesgo tolerable).
- Asfixia. (Riesgo moderado).
- Interferencia con conducciones subterráneas. (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- El personal que ejecute trabajos de pocería, será especialista de probada destreza en este tipo de trabajos.
- El personal que trabaje en el interior de pozos conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Quedan prohibidos los acopios en un radio de 2 m alrededor de la boca del pozo.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión, en el interior del pozo para prevenir intoxicaciones.
- Se tendrá precaución por la posibilidad de interferir sobre ciertos servicios públicos, en cuyo caso deberán protegerse, desviarse o desmantelarse.
- Se revisará el entablado por el Capataz o Encargado, cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior.
- La excavación se ejecutará protegida mediante entibación cuando lo requiera la naturaleza del terreno. Se instalará el tipo de entibación, previsto en el Proyecto de Construcción.
- En los codales de la entibación no se apoyarán cargas a modo de apeos.
- Antes de iniciar los trabajos se revisará el estado de la entibación.
- Deberá evitarse golpear las entibaciones durante las operaciones de excavación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso.
- Se suspenderán los trabajos cuando comience a llover.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que caen en el interior o que procedan del nivel freático, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- En pozos de más de 1.5 m de profundidad existirá un operario en el exterior que pueda actuar en caso de un sepultamiento. Existirá una escalera manual próxima al pozo, para bajar al pozo en caso de sepultamiento, también se preverán palas y demás herramientas manuales para desenterrar a posibles sepultados.
- Queda prohibido entrar o salir del pozo encaramado del gancho del maquinillo, o sobre el cazo de una retro o camión grúa.

#### **Protecciones colectivas**

- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Para los pozos de más de 2 m de profundidad, el acceso y salida de estos se realizará mediante escalera sólida anclada en la parte superior del pozo. Esta escalera sobrepasará la profundidad a salvar, sobresaliendo 1 m. por la boca.
- Cuando la profundidad del pozo sea superior a 2 m se rodeará la boca con barandilla de 90 cm de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié, colocada a una distancia de 2 m del borde del pozo.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Se instalarán topes en los bordes de los taludes para evitar que la maquinaria se aproxime excesivamente a los mismos.
- Se delimitarán las zonas de circulación de personas, habilitando los pasos adecuados todo con su correspondiente señalización y balizamiento.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.

#### **Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad con marcado CE.
- Máscara antipolvo de filtro recambiable, en ambiente pluvígeno.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipolvo en ambiente pluvígeno.
- Guante de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Trajes de ambientes húmedos.
- Chaleco reflectante.
- Sistema anticaídas y/o arnés anticaída

#### **2.5.9.7 Excavación de zanjas**

Consiste en realizar las operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas.

La ejecución comprenderá las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Excavación de las tierras.
- Carga de las tierras sobre camión.

Las zanjas o trincheras previstas se realizarán principalmente en la ejecución de las obras de saneamiento y en la reposición de servicios. La maquinaria que se utilizará será retroexcavadora y camión.



Las pendientes de las paredes de las zanjas no serán mayores que el talud natural del terreno en los tramos en los que no exista entibación.

**Riesgos más frecuentes.**

- Desprendimientos de tierras. (Riesgo moderado)
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel. (Riesgo importante)
- Interferencias por conducciones enterradas. (Riesgo moderado)
- Inundación. (Riesgo tolerable)
- Golpes y caídas por objetos. (Riesgo moderado)
- Sobreesfuerzos. (Riesgo moderado)
- Ambiente pluvígeno. (Riesgo tolerable).
- Torceduras (Riesgo moderado).
- Ruido (Riesgo trivial).
- Vibraciones (Riesgo tolerable).

**Medidas preventivas.**

- El personal que trabaje en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Los acopios de material a menos de 2 m del borde de la zanja quedan prohibidos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que caen en el interior o que procedan del nivel freático, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se suspenderán los trabajos cuando comience a llover.
- Se tendrá precaución por la posibilidad de interferir sobre ciertos servicios públicos, en cuyo caso deberán protegerse, desviarse o desmantelarse.
- Se revisará el estado de la entibación y de la pendiente del terreno cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para el acceso de personal al interior.
- Se realizarán inspecciones diarias de la zanja para detección de grietas en las proximidades de la misma. De detectarse no se iniciarán o se suspenderán los trabajos y se estudiará la estabilidad de la zanja.
- La excavación se ejecutará protegida mediante entibación cuando lo requiera la naturaleza del terreno. Se instalará el tipo de entibación, previsto en el Proyecto de Construcción.
- El montaje de la entibación se realizará de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y del fabricante, sobrepasando al menos 20 cm el borde de la zanja para que realice la función de rodapié.

- Se prohíbe la presencia de operarios en la zona de batido de las cargas durante la operación de izado de los paneles de entibado.
- No se permitirán trabajos simultáneos de entibado a distinto nivel en la misma vertical.
- En los tramos que deben ir entibados no se introducirá ningún trabajador en la zanja hasta que se haya colocado la entibación. Está prohibida la presencia de trabajadores dentro de la zanja o pozo, durante la instalación de los blindajes.
- Se dirigirán los movimientos de la grúa desde u lugar que permita transmitir las órdenes sin posibilidad de error.
- En los codales de la entibación no se apoyarán cargas a modo de apeos.
- Deberá evitarse golpear las entibaciones durante las operaciones de excavación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso al interior de la zanja.
- Si durante la excavación se detectara una conducción enterrada, se suspenderán los trabajos en ese tajo, se delimitará la zona con malla de balizamiento de P.V.C y se avisará a la compañía propietaria para que inspeccione la conducción e informe de sus características y ubicación.
- Como norma general se excavará con máquina de movimiento de tierras hasta llegar a 1 m sobre la conducción, con martillo perforador hasta 0.5 m sobre la conducción y el resto de la excavación será manual.
- Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, aéreas o subterráneas.
- Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a la misma, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.
- Los productos de la excavación o los materiales a incorporar se apilarán a una distancia del borde de la zanja igual o superior a la mitad de su profundidad. En terrenos arenosos se depositarán a una distancia igual o superior a la profundidad de la excavación.
- En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas la circulación de vehículos o maquinaria pesados.
- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo ordenadas y en el mejor estado posible de limpieza.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.

- Los pozos de instalaciones estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal en su interior.
- Pasarelas de seguridad.

#### **Protecciones colectivas**

- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Acceso y salida de la zanja mediante escalera sólida provista de zapatas antideslizantes, anclada arriba de la zanja con 1 m sobresaliendo de la superficie de borde de esta.
- Si la profundidad es mayor de los 2 m y la zanja permanece abierta se dispondrá de barandilla de protección a más de 1 metro del borde. La altura será de 90 cm de barandilla con pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas (o trincheras), con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se instalarán topes en los bordes de los taludes para evitar que la maquinaria se aproxime excesivamente a los mismos.
- Se delimitarán las zonas de circulación de personas, habilitando los pasos adecuados todo con su correspondiente señalización y balizamiento.
- Acotar las zonas de movimiento de máquinas.
- Se evitará la circulación de maquinaria de obra a una distancia que ponga en peligro la estabilidad del terreno.
- Ningún trabajador debe estar situado en el interior de la zanja a menos de 15 m mientras la excavadora esté realizando trabajos de excavación.
- En zanjas de más de 1.5 m de profundidad existirá un operario en el exterior, pendiente de los trabajos que pueda actuar en caso de un sepultamiento. Existirá una escalera manual próxima a la zanja, para bajar en caso de sepultamiento, también se preverán palas y demás herramientas manuales para desenterrar a posibles sepultados.
- Para evacuar la zanja en caso de emergencia se dispondrán escaleras manuales cada 15 m, disponiendo una escalera en cada extremo de la zanja.

#### **Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro recambiable en ambiente pluvígeno..
- Gafas antipolvo en ambiente pluvígeno.
- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.

#### 2.5.10 Subbases y bases.

Bases y subbases granulares. Se consideran las siguientes operaciones incluidas en la actividad:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Aportación de material.
- Extensión, humectación (si es necesaria) y compactación de cada tongada.
- Alisado de la superficie de la última tongada.

Se realizará con motoniveladoras, dumpers, compactadores y camión cisterna.

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Vuelco. (Riesgo importante)
- Caídas de personas al mismo nivel. (Riesgo moderado)
- Caídas de personal a distinto. (Riesgo moderado)
- Atropellos, atrapamientos. (Riesgo importante)
- Accidentes. (Riesgo importante)
- Interferencias con líneas aéreas. (Riesgo moderado)
- Vibraciones. (Riesgo tolerable)
- Ruido ambiental. (Riesgo tolerable)
- Ambiente pluvígeno. (Riesgo tolerable)
- Choques (Riesgo moderado)

##### **Medidas preventivas:**

- Durante la fase de organización de la obra, se definirán los itinerarios de la maquinaria tratando de evitar los cruces y recorridos por las vías públicas.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar a en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. Para vehículos ligeros y de 4 m. Para los pesados.
- Con el fin de evitar posibles accidentes durante las operaciones de extendido del material y compactación en la ejecución de terraplenes y pedraplenes deberán quedar perfectamente definidos los puntos de vertido del material empleando además topes de fin de recorrido para las máquinas, así mismo, deberá evitarse la presencia de personas en la zona de

maniobra. Para coordinar estas operaciones se dispondrá de señalistas que se situarán en zonas muy visibles y controladas. Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal y como se haya diseñado en los planos o en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra. Así mismo se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas.

- Para evitar los accidentes por la presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación se procederá a su saneamiento cubriendo los baches y eliminando los blandones compactando mediante pedraplén o zahorras.
- Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.
- El personal que maneje la maquinaria de obra demostrará ser especialista en la conducción segura de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente. Uno de los riesgos más importantes es el vuelco de camiones bañeras en el momento de levantar totalmente la caja, para ello se debe asegurar que el basculamiento se realizará en un terreno perfectamente horizontal.
- Queda terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita en lugar visible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (especialmente si se deben transportar por vías públicas, calles o carreteras, donde se colocarán lonas para el tapado del material).
- Las descargas de material para extendido se realizarán alejadas de los bordes del terraplén, de forma que la maquinaria de extendido, susceptible de vuelco, no se precipite por el talud. Durante el izado de la caja se prestará especial atención a las líneas aéreas de tensión, teléfono...
- Durante la descarga del material, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de 5 m.

- El mayor peligro de los rodillos de compactación reside en los descuidos del operador por tratarse de un trabajo monótono, en consecuencia se deberá instruir convenientemente al personal.
- Los vehículos de compactación y apisonado contarán con cabina de seguridad de protección en caso de vuelco, y en caso de utilizarse se instalará un toldo de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Se mantendrá una distancia de seguridad a los bordes del terraplén, para evitar la caída de la máquina por el talud.
- Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria, cualquier anomalía observada, y se hará constar en el parte de trabajo.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Estará prohibido descansar junto a la maquinaria durante las pausas.

**Equipos de protección individual:**

- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Ropa o mono de trabajo
- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad (suela antideslizante)
- Botas impermeables de seguridad
- Cinturón antivibratorio

**2.5.11 Aglomerados.**

Las mezclas bituminosas se transportarán hasta el tajo de extendido mediante camiones cubiertos por lonas u otros cobertores adecuados.

Dentro de esta actividad se consideran las operaciones siguientes:

- Comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la mezcla bituminosa.
- Compactación de la mezcla bituminosa.
- Ejecución de juntas de construcción.
- Protección del pavimento acabado.

Se realizará con compactadores, camión cisterna, extendedora de mezclas bituminosas y barredora.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas del personal tanto desde las máquinas como al mismo nivel. (Riesgo moderado).
- Los derivados del trabajo a altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor). (Riesgo importante).
- Introducción de vapores de betún asfáltico. (Riesgo moderado).
- Quemaduras. (Riesgo importante).
- Sobreesfuerzos. (Riesgo tolerable).
- Atropello o atrapamiento. (Riesgo moderado).
- Torceduras (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- Instrucción a todos los trabajadores por parte del encargado del peligro que supone realizar los trabajos para que extremen las precauciones en todos los movimientos.
- No se permiten personas sobre la extendedora en marcha que no sea el conductor.
- Las maniobras de aproximación y vertido se dirigen por especialista.
- Para evitar el atrapamiento y atropello durante las operaciones de llenado de tolva, los operarios permanecerán en la cuneta por delante de la máquina.
- Se prohíbe durante el extendido el acceso a la regla vibrante.
- Se prohíbe la permanencia de personal a menos de 10 m por delante de las máquinas compactadoras.
- Los vehículos y máquinas serán manejadas únicamente por los operarios designados.
- La circulación de máquinas y vehículos estará organizada de manera que se eviten los riesgos de colisiones y atropellos.
- Se guardarán las distancias reglamentarias a líneas eléctricas, de telecomunicación, etc. en caso de su existencia en la zona de trabajo.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- En el levantamiento el peso se situará cerca del cuerpo y se mantendrá recta la espalda, flexionando las piernas.

- Si el betún está caliente y fuera proyectado sobre los ojos, debe ser enfriado inmediatamente con agua fría durante 5 minutos como mínimo. Si el betún está frío lavar con agua abundante. En ambos casos, acudir al médico.
- Para evitar el contacto con la piel usar guantes y vestuario aislante adecuado. En el caso de contacto con la piel, nunca intentar quitarse el betún. Se debe sumergir la parte afectada en agua fría durante 15 minutos como mínimo.
- Si el betún rodea completamente un miembro o un dedo, el betún debe ser partido para evitar el efecto torniquete. Posteriormente acudir al médico.
- En el caso de producirse un contacto accidental del betún con la piel limpiar la zona afectada con agua. No emplear jamás disolventes orgánicos ni similares (ácido/ grasa) que puedan disolver la capa de piel.
- Se debe evitar cualquier tipo de contacto de estos productos con la piel, ojos y mucosas, empleando material de protección adecuado.
- Si el producto está caliente, para evitar quemaduras emplear ropa holgada, cuello cerrado y mangas bien bajadas.
- Después del trabajo y siempre antes de comer, beber o fumar deberá realizarse limpieza de manos y otras zonas implicadas.
- La ropa de trabajo no conviene que se lave con otras prendas de vestir. Las prendas de protección deberán estar limpias de restos del producto.
- No introducir nunca betún caliente en cisternas o bidones que puedan contener agua, puesto que se forma vapor y la rápida proyección del producto puede causar quemaduras.
- El betún sobrecalentado puede liberar vapores inflamables capaces en ciertas condiciones de formar mezclas explosivas.
- Si el producto es pulverizado (Riego asfáltico) se buscará la posición que evite “mojarse” con el producto (de espaldas al viento) o mojar a los compañeros.
- Para evitar el riesgo de los vapores del betún asfáltico siempre que sea posible los operarios se colocarán en una posición en la que la dirección del viento no arrastre los vapores del betún.
- Los operarios que no intervengan en la extensión del aglomerado no permanecerán en la zona para evitar los riesgos derivados del betún.
- Si existiera un incendio, usar espuma, arena, polvo químico o dióxido de carbono, nunca agua. Se usarán máscaras de protección y se mantendrá a las personas innecesarias alejadas del lugar.

#### **Protecciones colectivas.**



- Se seguirán los procedimientos y medidas preventivas propuestos.
- Las plataformas para seguimiento y ayuda al extendido han de estar protegidas por barandillas tubulares.
- Se señalará el peligro de altas temperaturas.
- Se tendrá a punto el equipo necesario para la extinción de incendios.
- Se señalará la zona de trabajo, y si es necesario se emplearán personas para la ordenación de las maniobras.

**Equipos de protección individual:**

- Casco de polietileno.
- Sombrero de paja para protección solar.
- Botas de media caña, impermeables.
- Mascarilla
- Guantes, mandil, manguitos y polainas (similares a las de los soldadores).

**2.5.12 Estructuras.**

**Riesgos más frecuentes.**

- Desplome de tierras (Riesgo importante).
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación (Riesgo importante)..
- Caídas de personas desde el borde de los pozos (Riesgo importante)..
- Dermatitis por contacto con el hormigón (Riesgo tolerable).
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies (Riesgo moderado).
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero (Riesgo moderado).
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla (Riesgo importante).
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras (Riesgo moderado).
- Sobreesfuerzos (Riesgo importante).
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida (Riesgo moderado).
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento (Riesgo moderado).
- Caída de objetos en manipulación (Riesgo tolerable).
- Caída de objetos desprendidos (Riesgo moderado).
- Pisadas sobre objetos (Riesgo tolerable).
- Golpes y choques contra objetos móviles e inmóviles (Riesgo moderado).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (Riesgo moderado).
- Proyección de fragmentos o partículas (Riesgo moderado).

- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos (Riesgo moderado).
- Posturas inadecuadas (Riesgo tolerable).
- Contactos térmicos (Riesgo moderado).
- Contactos eléctricos (Riesgo moderado).
- Exposición a otras sustancias: humos de soldadura (Riesgo moderado).
- Radiaciones no ionizantes (Riesgo moderado).
- Explosiones (Riesgo importante).
- Incendios (Riesgo importante).
- Atropellos o golpes con vehículos (Riesgo moderado).
- Iluminación inadecuada (Riesgo tolerable).
- Cuerpos extraños en los ojos (Riesgo moderado).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones) (Riesgo moderado).
- Contacto con sustancias corrosivas (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zanjas y pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Las excavaciones de las cimentaciones se protegerán en todo su perímetro y se señalizarán al objeto de alejar la circulación de máquinas y camiones.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas
- Los encofrados de madera y metálicos se acopiarán en los tajos sobre base horizontal y estable en posición horizontal, no debiendo sobrepasar los 2 m de altura.
- Los encofrados de madera estarán limpios de clavos y acopiados fuera de los lugares de paso.
- El tablero de los puentes dispondrá de barandilla en sus dos laterales durante su ejecución y hasta la colocación de las barandillas definitivas. Si se utilizan elementos prefabricados, prelosa o losa, antes de su elevación se incorporarán las protecciones.

- Para la colocación de impostas-remates prefabricados de borde de tablero, se emplearán útiles preparados para este menester. No se soltará la grúa hasta que el elemento esté atornillado.
- Cualificación del personal
- Limpieza de zonas de trabajo y accesos.
- Estabilidad de las máquinas.
- Uso de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personas junto a máquinas en movimiento.
- Aviso previo a entrada y salida de maquinaria.
- Si se elevan elementos de gran superficie deben extremarse las precauciones en caso de fuertes vientos.
- Nunca se soltará el elemento a instalar hasta que su estabilidad se halle totalmente garantizada, apeado, o sujeto al resto de la estructura.
- Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.

#### **Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón porta-herramientas
- Cinturones de seguridad.
- Manoplas, polainas, yelmo, pantalla de soldador y gafas para trabajar con soldadura.
- Protección respiratoria para trabajos de pintura e imprimación.
- Guantes de protección contra agresivos químicos en caso de utilizar productos químicos para la fijación de anclajes de soportes.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.

#### 2.5.13 Reposición de servicios.

Antes de empezar a excavar, se deberán marcar y delimitar los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, saneamiento, riego, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

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

**Riego:** La reposición de las conducciones de riego, de similares características a las existentes en la actualidad. En este apartado, se explicarán los riesgos y las medidas preventivas de las acequias construidas con elementos prefabricados.

#### Riesgos más frecuentes:

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión (Riesgo moderado).
- Caídas de personas al mismo nivel (Riesgo tolerable).
- Caídas de personas a distinto nivel (Riesgo tolerable).
- Vuelco de piezas prefabricadas (Riesgo moderado).
- Cortes, heridas o golpes por manejo de herramientas manuales, objetos punzantes y máquinas (Riesgo moderado).
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas o por caída de cargas suspendidas (Riesgo importante).
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos o condiciones atmosférica (Riesgo tolerable).
- Dermatitis (Riesgo tolerable).
- Sobreesfuerzos (Riesgo tolerable).
- Ambiente pulvígeno y polvaredas que disminuyan la visibilidad (Riesgo tolerable).

#### Medidas preventivas.

- 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.
- La pieza prefabricada, 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 mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero guiará la maniobra.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.

**Protecciones individuales.**

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

**2.5.14 Señalización horizontal y vertical.**

La señalización vertical está constituida por elementos metálicos colocados sobre bases de hormigón. Por tanto, son aplicables, los riesgos, normas o medidas preventivas y elementos de seguridad personal, reflejados en el apartado de hormigonado, pero, además:

**Medidas preventivas.**

- Si la vía se encuentra abierta al tráfico se señalizará conforme a la instrucción 8.3-IC “Señalización de obras”. Antes de comenzar la actuación se entregará un plano a la Dirección Facultativa con las señales provisionales con la actuación en el arcén, comunicando a la autoridad responsable de la vía la modificación del tráfico por trabajos.
- Los vehículos de transporte de personal y material, estarán bien aparcados, sin interferir en el tráfico.
- Chaleco reflectante.

En cuanto a la señalización horizontal se utilizarán máquinas para pintar. Son aplicables todas las prescripciones propias del manejo de los productos destinados para pintura, como son las siguientes:

**Riesgos.**

- Caídas de personas al mismo nivel. (Riesgo moderado).
- Tropezos y torceduras (Riesgo moderado)
- Cuerpos extraños en los ojos. (Riesgo tolerable).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas. (Riesgo tolerable).
- Contacto con sustancias tóxicas. (Riesgo tolerable).

**Medidas preventivas.**

- Si la vía se encuentra abierta al tráfico se señalizará conforme a la *instrucción 8.3-IC "Señalización de obras"*. Antes de comenzar la actuación se entregará un plano a la Dirección Facultativa con las señales provisionales con la actuación en la calzada, comunicando a la autoridad responsable de la vía la modificación del tráfico por trabajos.
- Los vehículos de transporte de personal y material, estarán bien aparcados, sin interferir en el tráfico.
- Las pinturas se almacenarán en los lugares señalados, apiladas sobre tabloncillos de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Mantener ordenada y limpia la zona de trabajo.
- Se prohíbe fumar o comer en los lugares en los que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar las pinturas de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

**Elementos de seguridad individual.**

- Casco de seguridad con marcado CE cuando haya riesgo de caída de objetos.
- Guantes de PVC largos
- Mascarilla con filtro recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Gafas antipolvo y antiproyecciones.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

### 2.5.15 Instalaciones eléctricas

Los requerimientos de energía eléctrica para la obra no van a ser muy elevados, debido a la característica de la misma, quedando reducidos a:

- Maquinas portátiles
- Alimentación de las Instalaciones de Higiene y Bienestar
- Alumbrado de algún tajo (ocasional)
- Vibradores de hormigón

#### **Procedimientos**

##### **- Suministro de Energía Eléctrica**

El suministro de energía eléctrica para la obra se realizará de dos maneras:

- Contratando con la empresa suministradora en Baja Tensión (380 V).
- Generando la corriente mediante un Grupo Electrónico con salida en Baja Tensión.

##### **- Grupos Electrónicos**

Se ajustarán a las siguientes Normas:

- Estarán insonorizados
- El Neutro de los mismos se conectará a una toma de Tierra.

##### **- Armarios o Cuadros de protección**

Armarios metálicos o de material aislante, en cuyo interior se alojan los mecanismos de protección general, así como los distintos magnetotérmicos y diferenciales de 30 mA, para cada una de las distintas tomas de corriente.

- Contra cortocircuitos y sobrecargas (Automático Magnetotérmico General)
- Contra derivaciones a tierra Y/ O descargas (Automático Diferencial de 300 m.A)

Todos los Cuadros cumplirán las siguientes Normas:

- Serán metálicos o de material plástico, de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán, adherida sobre la puerta, una señal normalizada de "Peligro, electricidad".
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos", firmes.

- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado, según el cálculo realizado. (Grado de protección obligado IP.44 IK 08).
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.), debiéndose utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso.
- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos como necesarios; su cálculo será efectuado siempre minorando, 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 hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación de las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA (s/ R.E.B.T.) Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

#### **- Interruptores**

Tienen la función de interrumpir el paso de corriente entre el Cuadro de Obra y las Tomas de Corriente del mismo, realizando la misma función en los cuadros auxiliares. Pueden ser interruptores puros (seccionadores) o tener a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas (magnetotérmicos).

#### Cumplirán las siguientes Normas:

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.



### - Tomas de corriente

Las tomas de corriente son bases de enchufe de material aislante que están ancladas en la tapa frontal o en los laterales del Cuadro General de Obra o en los cuadros auxiliares, son de tipo hembra, de manera que sus contactos están protegidos, actualmente disponen de tapa hermética de protección con resorte.

Al conectar clavijas tipo macho en las mismas (tras levantar la tapa de protección) se establece un contacto eléctrico, permitiendo el paso de la corriente a través del cable hacia el punto de consumo.

Su tamaño depende de la corriente en Amperios que pueden trasegar p. e. 16 A., 32 A. y su nº de polos varía según sean monofásicas o trifásicas:

- Monofásicas, tres contactos: Fase + Neutro + Tierra, suministran 220 v.
- Trifásicas, cuatro contactos: Fase+Fase+Fase+Tierra, suministran 380 v.

#### Cumplirán las siguientes Normas:

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Tendrán como grado de protección mínimo IP 44 IK 08
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y enclavamiento cuando:
  - Se superen los 500 v
  - Se superen los 42 v y 63 A (en este caso serán de tipo eléctrico).
- 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 contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de los útiles especiales, o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

### - Cables

Los cables tienen la función de transportar hasta el punto de consumo la corriente eléctrica que alimenta las instalaciones o maquinaria. Habitualmente se les denomina cable cuando se trata de un único conductor y "manguera" cuando es un conjunto de varios cables aislados individualmente, agrupados en tres, cuatro o más unidades con una funda protectora aislante exterior.

El material habitual de los cables es el cobre revestido de una funda aislante y puede ser rígido o flexible, y se encuentra en el mercado con diferentes secciones normalizadas, 1.5, 2.5, 4, 6... mm.<sup>2</sup>, tanto en unifilares como en mangueras.

Cumplirán las siguientes Normas:

- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar, en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal 1.000 voltios como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará, siempre que se pueda, mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras éste se realizará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm, el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuarse empalmes entre mangueras, se tendrá en cuenta:
  - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas, estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas, estancos antihumedad.
- La interconexión de los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas 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.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro de agua.

**- Prolongadores o alargaderas**

Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable I.P. 447)

Cumplirán las siguientes Normas:

- Los postes provisionales de los que colgarán las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).

**- Tomas de tierra**

La "Puesta a tierra" comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos ó partes de una instalación y un electrodo, ó grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta.

Cumplirán las siguientes Normas:

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.023, mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.
- 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 en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón, en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos, únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo, de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo, en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

- Las tomas de tierra 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 de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

#### 2.5.16 Colocación de bordillos y formación de aceras

Los bordillos se asentarán sobre lecho de hormigón. Las piezas que formen el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellos que se rellenarán con mortero.

Se utilizará una hormigonera eléctrica.

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas de operarios al mismo nivel. (Riesgo moderado)
- Pisadas sobre objetos. (Riesgo moderado)
- Golpes con objetos o herramientas. (Riesgo moderado)
- Atropellos por vehículos. (Riesgo moderado)
- Caídas de objetos sobre operarios. (Riesgo moderado)
- Cortes y lesiones en manos y pies. (Riesgo moderado)
- Atrapamiento y aplastamiento de extremidades. (Riesgo moderado)
- Lumbalgias por sobreesfuerzos. (Riesgo moderado)
- Dermatitis por contacto con el cemento. (Riesgo moderado)
- Torceduras (Riesgo moderado).

##### **Medidas preventivas.**

- Las zonas de trabajo y de tránsito de vehículos deben estar perfectamente compactadas y libres de barro o restos de materiales.
- Las piezas de bordillo se moverán a ras de suelo.
- El manejo de materiales siempre que sea posible se hará por medios mecánicos. El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Las "miras" (reglas, tablones, etc.) se cargarán al hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios (o los tropezones entre obstáculos - tablón regle, etc.)
- El transporte de "miras" sobre carretillas se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.

- Las cajas o paquetes de bordillo se acopiarán linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar.
- Las cajas o paquetes de bordillo nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Las maniobras de descarga de materiales serán dirigidas por el Encargado.
- En el levantamiento el peso se situará cerca del cuerpo y se mantendrá recta la espalda, flexionando las piernas.
- No se realizarán movimientos bruscos
- Los materiales a utilizar cuando estén repartidos por los distintos tajos estarán convenientemente vallados y/o señalizados para evitar daños (golpes, tropiezos,...) a los trabajadores y a terceras personas.
- La maquinaria a utilizar tendrá el marcado CE, dispondrán de las protecciones y se realizarán las revisiones indicadas por el fabricante.
- Antes de comenzar a trabajar se comprobará que existen las protecciones colectivas necesarias para realizar el trabajo.
- Cuando se trabaje en las proximidades de vías en servicio se comprobará que existe la señalización de obras y protecciones necesarias para efectuar el trabajo.

#### **Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad con marcado CE, cuando haya riesgo de caída de objetos.
- Guantes de cuero.
- Botas de cuero o lona.
- Cinturón elástico antivibratorio de protección lumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

#### **2.5.17 Colocación de la barrera y/o cerramientos**

Se utilizará una hormigonera eléctrica, una retroexcavadora y una máquina para hincar de bionda.

#### **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas de operarios al mismo nivel. (Riesgo moderado)
- Pisadas sobre objetos, torceduras. (Riesgo moderado)
- Golpes con objetos o herramientas. (Riesgo moderado)
- Atropellos por vehículos. (Riesgo moderado)
- Caídas de objetos sobre operarios. (Riesgo moderado)
- Cortes y lesiones en manos y pies. (Riesgo importante)

- Atrapamiento y palastamiento de extremidades. (Riesgo moderado)
- Lumbalgias por sobreesfuerzos. (Riesgo moderado)
- Dermatitis por contacto con el cemento. (Riesgo tolerable)
- Torceduras (Riesgo moderado).

**Medidas preventivas:**

- Instrucción a todos los trabajadores por parte del encargado del peligro que supone realizar los trabajos para que extremen las precauciones en todos los movimientos.
- La zona de actuación deberá estar expedita de objetos que puedan provocar alguna interferencia en el normal desarrollo de los trabajos.
- Siempre que sea posible los materiales se moverán a ras de suelo.
- Si la vía se encuentra abierta al tráfico se señalizará conforme a la instrucción 8.3-IC “Señalización de obras”. Antes de comenzar la actuación se entregará un plano a la Dirección Facultativa con las señales provisionales con la actuación en la calzada, comunicando a la autoridad responsable de la vía la modificación del tráfico por trabajos.
- Los vehículos de transporte de personal y material, estarán bien aparcados, sin interferir en el tráfico.

**Equipos de protección individual.**

- Casco de seguridad para permanencia en la obra
- Guantes de cuero para manejo de materiales
- Calzado de seguridad para permanencia en la obra
- Cinturón elástico antivibratorio de protección lumbar
- Chaleco reflectante.

## 2.6 MAQUINARIA

### 2.6.1 Maquinaria en general

**Riesgos:**

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.

- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

**Medidas preventivas:**

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.



- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

**Equipos de protección individual:**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

**2.6.2 Normas comunes a toda máquina de obra pública**

**Riesgos:**

- Atrapamiento por partes móviles.
- Atropello
- Accidentes de circulación
- Caídas a distinto nivel.
- Riesgo de incendio.
- Golpes.
- Vuelco de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.

**Medidas:**

- Dotar a la máquina de todas las carcasas protectoras necesarias y no efectuar operaciones de mantenimiento o reparación con la máquina en funcionamiento.
- Diseño adecuado de peldaños, pasarelas, asideros, etc.
- Se recomienda que toda máquina vaya equipada de un extintor.
- Al realizar el repostaje de combustión de la máquina hay que evitar la proximidad de focos de ignición que podrían producir inflamación del gasóleo o gasolina.
- En el manejo de baterías se deben adoptar medidas preventivas debiéndose utilizar gafas protectoras y prohibiendo fumar, encender fuego, o realizar cualquier maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Antes de poner la máquina en movimiento, el operador debe cerciorarse de que nadie está lo suficientemente cerca como para ser arrollado al iniciar la marcha.
- El operador debe acceder a la máquina por el lugar previsto para ello con el fin de evitar resbalones y caídas. Prohibido saltar de la cabina al suelo.
- Antes de arrancar el motor se debe comprobar que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha intempestivas.
- Toda máquina debe ir equipada con pórtico de protección antivuelco homologada.
- No guardar trapos ni algodones grasientos en la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán por personal especializado y con el motor parado y frío.
- Está prohibido transportar personas en la maquinaria de obra si no existe un asiento adecuado.
- La maquinaria de obra sólo debe ser manejada por personal autorizado y formado adecuadamente, con documentación escrita específica.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Para subir o bajar de la máquina, utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal función,
- Subir y bajar de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- No saltar nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente.
- No realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No trabajar con la máquina en situación de avería o semiavería.
- Para evitar lesiones, apoyar en el suelo la cuchara, parar el motor, poner el freno de mano y bloquear la máquina; a continuación, realizar las operaciones de servicio necesarias.
- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

#### **Equipos:**

- Mascarilla antipolvo
- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de polietileno (cuando haya riesgo de golpe o caída de objetos)
- Gafa de seguridad anti-impactos
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos
- Botas de seguridad (suela antideslizante)

#### **2.6.3 Camión basculante o de transporte**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Choques. (Riesgo importante).
- Atrapamientos. (Riesgo importante).
- Atropellos. (Riesgo importante).
- Vuelcos. (Riesgo moderado).
- Caídas a distinto nivel. (Riesgo moderado)

- Golpes. (Riesgo tolerable).
- Caídas de objetos. (Riesgo tolerable).
- Quemaduras. (Riesgo tolerable).
- Contactos con la corriente eléctrica. (Riesgo tolerable).
- Exposición a ruido y vibraciones (Riesgo tolerable).
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).
- Ambiente pulvígeno. (Riesgo tolerable).

#### **Medidas preventivas.**

- Formación específica del conductor.
- Cumplir el código de circulación.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a los bordes de taludes.
- Circulará en el interior de la obra por los caminos establecidos y a velocidad moderada.
- Las subidas y bajadas de la cabina se efectuarán frontalmente al camión.
- Garantizar la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina el camión, se instalarán cazos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceso más adecuado.
- No comenzar a desplazarse mientras la caja permanezca elevada tras la descarga de lo transportado.
- El conductor debe permanecer dentro de la cabina mientras se efectúa la carga del camión.
- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos.
- El colmo del material a transportar no superará la pendiente del 5%, cubriéndose con una lona.
- No se debe saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

#### **Protecciones colectivas.**

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Dos retrovisores.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor

#### **Equipos de protección personal.**

- Casco de seguridad (cuando haya riesgo de golpe o caída de objetos)
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo en ambientes pulvígeno.
- Gafas de seguridad antipolvo en ambientes pulvígenos.

#### **2.6.4 Grúa móvil.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas a distinto nivel. (Riesgo moderado).
- Atropellos. (Riesgo importante).
- Choques. (Riesgo importante).
- Atrapamientos. (Riesgo importante).
- Vuelcos. (Riesgo tolerable).
- Golpes. (Riesgo tolerable).
- Caídas de objetos. (Riesgo importante).
- Quemaduras. (Riesgo tolerable).
- Contactos con la corriente eléctrica. (Riesgo tolerable).
- Exposición a ruido y vibraciones (Riesgo tolerable).
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).
- Ambiente pulvígeno. (Riesgo trivial).
- Desplome de estructuras en montaje. (Riesgo moderado).
- Interferencia con estructuras y servicios existentes. (Riesgo moderado).

##### **Medidas preventivas.**

- Formación específica del operario.

- Instrucción a todos los trabajadores por parte del encargado del peligro que supone realizar trabajos en las inmediaciones de las grúas, para que extremen precauciones en todos los movimientos.
- Revisión de los elementos de sujeción y elevación, con seguimiento de horas de trabajo.
- Guardará la distancia de seguridad con otra maquinaria o elementos auxiliares.
- Las subidas y bajadas de la cabina se efectuarán frontalmente a la grúa.
- Iluminación adecuada para los trabajos y el movimiento de las máquinas.
- Garantizar la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- El operador de la máquina o conductor siempre conocerá el lugar donde se encuentra el personal trabajando.
- Los trabajadores no se colocarán en el radio de giro de los vehículos sin estar avisado el conductor.
- Siempre que quede la máquina parada se dejará la pluma en posición de reposo.
- Revisión de los elementos de sujeción y elevación, con seguimiento de horas de trabajo.
- Mantener ordenada y limpia la zona de trabajo.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas y los gatos estabilizadores.
- En caso de trabajar en la proximidad de un tendido eléctrico: extremar las precauciones en zonas de cables de tendido eléctrico, pidiendo ser reconocidos por los responsables de las instalaciones y seguir las instrucciones del mismo.
- No colocarse debajo del radio de actuación de las grúas con carga en suspensión.
- Comprobar que las características de los terrenos y su densidad, compactando hasta el grado de seguridad necesaria el firme de la zona de trabajo.
- Para evitar desplazamientos de la carga hay que cuidar que la grúa esté bien calzada. Antes de realizar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho de cuelgue llevará cierre de seguridad.
- No se utilizarán ganchos deformados, ni enderezados.
- Revisar los cables con mucha frecuencia y no deberán utilizarse cuando presenten alguna de las siguientes deficiencias:
  - Alambres rotos, cuando iguallen o superen al 10 % del número total de alambres que componen el cable.
  - Alambres desgastados.
  - Oxidación y corrosión; que aparece herrumbre en las hendiduras de los cordones.

○ Deformaciones.

- La capacidad de carga del cable será siempre como mínimo 6 veces superior a la carga a mover.
- La carga debe ir bien centrada y el ángulo que forme no será superior a 90º.
- Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a dos metros del corte del terreno, en prevención de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- No se debe abandonar la máquina con una carga suspendida.

**Protecciones colectivas.**

- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Irá dotado de retrovisores a cada lado.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor

**Equipos de protección personal.**

- Casco de seguridad, fuera del vehículo.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

### 2.6.5 Pala cargadora

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco por hundimiento del terreno. (Riesgo moderado)
- Atrapamiento (Riesgo moderado)
- Contacto con la corriente eléctrica. (Riesgo tolerable)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo moderado)
- Exposición a ruidos y vibraciones. (Riesgo tolerable)
- Inhalaciones de polvo. (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo importante)
- Golpes. (Riesgo tolerable)
- Quemaduras. (Riesgo tolerable)
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).
- Interferencia con estructuras y servicios existentes. (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- Empleo de la máquina por personal autorizado y con formación específica.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a taludes.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, utilizando los peldaños y los asideros.
- Limpieza de lunas y retrovisores para buena visibilidad.
- Colocar los tacos de inmovilización en las ruedas si se liberan los frenos de la máquina en posición de parada.
- En operaciones de mantenimiento bloquear ruedas, brazos y en general órganos móviles
- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación, acotando la zona de trabajo entorno a la máquina.
- Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace el contacto o se elimina la tensión
- No se utilizará la cuchara ni como medio de transporte de personas ni como medio de izado para el acceso a algún tajo puntual.
- Dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.
- El comienzo de movimiento tras una parada se señalará acústicamente, así como los desplazamientos marcha atrás.



- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán, para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Se 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.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos y descensos de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- El conductor limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- En las palas sobre neumáticos, se ha de vigilar la presión de los neumáticos y trabajar con la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

#### **Protecciones colectivas**

- Establecimiento en la obra de accesos diferenciados para personal y vehículos.
- Señalización adecuada de los accesos y caminos de circulación.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Cabina protegida contra caída de objetos.

- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de retrovisores a cada lado.
- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caída de materiales
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor

#### **Equipos de protección personal.**

- Casco de seguridad, fuera del vehículo.
- Guantes de cuero.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Gafas de seguridad antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### **2.6.6 Dumper.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco. (Riesgo importante)
- Atrapamiento de personas en maniobras de descarga. (Riesgo importante)
- Contacto con la corriente eléctrica. (Riesgo tolerable)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo moderado)
- Exposición a ruidos y vibraciones. (Riesgo tolerable)
- Inhalaciones de polvo. (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo importante)
- Golpes. (Riesgo tolerable)
- Quemaduras. (Riesgo tolerable)
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).

##### **Medidas preventivas.**

- Al realizar las maniobras de posición correcta y las entradas o salidas de la zona de las obras, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Respetará todas las normas del código de circulación.

- Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Señalización acústica en marcha atrás.
- No permanecerá nadie en las proximidades en el momento de realizar éstas maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de un talud, se aproximará a una distancia máxima de 1,0 m, garantizando ésta mediante topes.
- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Debe ir equipado de un pórtico metálico antiatrapamiento en caso de vuelco.

- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.

#### **Protecciones colectivas.**

- Tope a una distancia de 1 m del borde del talud.
- Señalización adecuada de los accesos y caminos de circulación.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor

#### **Equipos de protección personal.**

- Casco de seguridad, fuera del vehículo.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Gafas de seguridad antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### **2.6.7 Retroexcavadora.**

- Riesgos más frecuentes.
- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco por hundimiento del terreno. (Riesgo moderado)
- Atrapamiento (Riesgo moderado)
- Contacto con la corriente eléctrica. (Riesgo tolerable)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo moderado)
- Exposición a ruidos y vibraciones. (Riesgo tolerable)
- Inhalaciones de polvo. (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo importante)

- Golpes. (Riesgo tolerable)
- Quemaduras. (Riesgo tolerable)
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).
- Interferencia con estructuras y servicios existentes. (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- Empleo de la máquina por personal autorizado y con formación específica.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a taludes.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, utilizando los peldaños y los asideros.
- Limpieza de lunas y retrovisores para buena visibilidad.
- Colocar los tacos de inmovilización en las ruedas si se liberan los frenos de la máquina en posición de parada.
- En operaciones de mantenimiento bloquear ruedas, brazos y en general órganos móviles
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajar con el inflado de la presión recomendada por el fabricante de la retroexcavadora.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para que se alcancen los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hacerlas con marchas lentas.
- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación, acotando la zona de trabajo entorno a la máquina, una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador.
- A la circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Los trabajos se realizarán en condiciones de máxima estabilidad.
- Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir
- Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace el contacto o se elimina la tensión
- El comienzo de movimiento tras una parada se señalará acústicamente, así como los desplazamientos marcha atrás (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Se vigilarán 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.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta.
- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al tajo, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.
- El operario limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- Se 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 máquina 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.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

#### **Protecciones colectivas.**

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caída de materiales
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor
- Extintor en cabina de fácil acceso
- Peldaños antideslizantes
- Dos retrovisores a ambos lados.
- Asideros para acceso a la cabina
- Dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.

#### **Equipos de protección personal.**

- Cinturón elástico antivibratorio
- Casco de seguridad fuera del vehículo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Gafas de seguridad antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### 2.6.8 Motoniveladora

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco. (Riesgo moderado)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo tolerable)
- Exposición a ruidos. (Riesgo tolerable)
- Vibraciones. (Riesgo moderado)
- Inhalaciones de polvo. (Riesgo tolerable)
- Proyección de partículas a los ojos. (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo tolerable)
- Golpes. (Riesgo tolerable)
- Quemaduras. (Riesgo tolerable)
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).

##### **Medidas preventivas.**

- Empleo de la máquina por personal autorizado y con formación específica.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a taludes.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, utilizando los peldaños y los asideros.
- Se asegurará en cada momento de la posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Al abandonar la máquina, se asegurará de que está frenada y no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

- Será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, transmisiones, luces....
- Se prohíbe trabajar o permanecer en el radio de acción de la máquina para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe el transporte de personas para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para que se alcancen los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hacerlas con marchas lentas.
- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- Los trabajos se realizarán en condiciones de máxima estabilidad.
- Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir
- El comienzo de movimiento tras una parada se señalará acústicamente, así como los desplazamientos marcha atrás (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Se vigilarán 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.
- El conductor limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No debe nunca utilizarse como bulldozer, ya que gran parte de los accidentes y del deterioro de la máquina se debe a esta causa.
- El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.
- Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- Cuando la zona de trabajo esté próxima a lugares de paso de máquinas, el sentido de la marcha debe coincidir con el sentido del movimiento de estos vehículos.
- Los mandos deben de manejarse sólo desde el lugar del operador.
- La velocidad y movimiento de la máquina deben ser lentos de manera que pueda frenar o dar la vuelta con facilidad si es necesario.
- Se debe tener cuidado en los pozos de registro, tocones de árboles o rocas.



- Siempre que sea posible se debe utilizar una zona de estacionamiento horizontal, poniendo el freno y bajando la hoja hasta el suelo.
- Acceda a la cabina a través de la escalera apropiada. Evite subir a través de la vertedera, neumáticos.

#### **Protecciones colectivas**

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caída de materiales
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor
- Extintor en cabina de fácil acceso
- Peldaños antideslizantes
- Dos retrovisores a ambos lados.
- Asideros para acceso a la cabina
- Dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.

#### **Equipos de protección personal**

- Cinturón elástico antivibratorio
- Casco de seguridad fuera del vehículo.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Gafas de seguridad antipolvo en ambientes pulvígenos.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### **2.6.9 Camión con cesta.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas a distinto nivel. (Riesgo moderado).
- Atropellos. (Riesgo importante)
- Choques. (Riesgo importante).
- Atrapamientos. (Riesgo importante).
- Vuelcos. (Riesgo moderado).
- Golpes. (Riesgo tolerable).
- Caídas de objetos. (Riesgo moderado).
- Quemaduras. (Riesgo tolerable).
- Contactos con la corriente eléctrica. (Riesgo tolerable)
- Exposición a ruido y vibraciones (Riesgo tolerable).

- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).
- Ambiente pulvígeno. (Riesgo trivial).

#### **Medidas preventivas:**

- Formación específica del conductor.
- Revisión de los elementos de sujeción y elevación, con seguimiento de horas de trabajo.
- Guardará la distancia de seguridad con otra maquinaria o elementos auxiliares.
- Las subidas y bajadas de la cabina se efectuarán frontalmente al camión.
- Irá dotado de retrovisores a cada lado.
- Garantizar la visibilidad mediante la limpieza de lunas y retrovisores.
- No comenzar a desplazarse mientras la caja permanezca elevada tras la descarga de lo transportado.
- El conductor debe permanecer dentro de la cabina mientras se efectúa la carga del camión.
- Trabaja con señales ópticas y acústicas para evitar atropellos en especial en maniobras marcha atrás.
- Los operarios no se colocarán en su radio de giro sin avisar al conductor.
- Los operarios no se colocarán debajo del radio de actuación de la cesta.
- Siempre que esté parada se dejará la cesta en posición de reposo.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de la cesta admitida por el fabricante.

#### **Protecciones colectivas.**

- Irá dotado de barra antivuelco.
- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina, de fácil acceso.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.
- La cesta dispondrá una barandilla de 90 cm de altura, con rodapié de 15 cm y listón intermedio, o barandilla similar.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor

#### **Equipos de protección personal.**

- Casco de seguridad, fuera del vehículo
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón elástico antivibratorio.

- chaleco reflectante, fuera del vehículo.
- Arnés anticaída.

#### 2.6.10 Manipuladores telescópicos

##### **Riesgos.**

- Vuelco de la máquina (Riesgo importante)
- Caída de la carga, durante su transporte. (Riesgo moderado)
- Atropello de personas. (Riesgo importante)
- Choque por falta de visibilidad. (Riesgo tolerable)
- Caídas del operario al subir o bajar. (Riesgo moderado)
- Contacto con líneas eléctricas aéreas. (Riesgo tolerable)
- Caída de personas transportadas. (Riesgo importante)
- Golpes contra la misma máquina. (Riesgo moderado)

##### **Medidas preventivas.**

- Se evitará el estacionamiento y desplazamiento de la grúa telescópica autopropulsada a una distancia inferior a 2 m del borde de las zanjas o cortes del terreno no sujeto mediante muros. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento de la telescópica, dotándose, además, al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera de la máquina, para evitar los deslizamientos y vuelcos de la máquina.
- El conductor de la telescópica deberá respetar las señales de tráfico internas de la obra.
- Cuando deba salir de la cabina utilizará el casco de seguridad.
- Se mantendrá la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.
- Está prohibido acercarse a menos de 5 m. de líneas eléctricas aéreas con conductores desnudos. Se deberán adoptar medidas preventivas para evitar el contacto fortuito con ellas.
- Se deberá evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede producir accidentes fortuitos.
- No se debe dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos.
- El acceso a la cabina de conducción se realizará por los lugares previstos para ello.
- No se debe saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para la integridad física.

- No debe realizar el maquinista por sí mismo maniobras en espacios angostos. Deberá pedir ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un paso por terreno no firme, el maquinista se cerciorará de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Se debe asegurar la inmovilidad del brazo de la guindola antes de iniciar ningún desplazamiento. Se colocará este en la posición de viaje con el fin de evitar accidentes por movimientos descontrolados.
- Se limpiará asiduamente los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina.
- Queda totalmente prohibido sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada por la guindola. Los sobreesfuerzos pueden dañarla y sufrir accidentes.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán todos los dispositivos de frenado.
- No se permitirá que el resto del personal acceda a los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No se deben remontar rampas que no sean uniformes y que superen la pendiente del 20%.
- Con el fin de evitar posibles incendios en la máquina, se recomienda llevar esta siempre equipada de extintor.

#### **Equipos de protección personal.**

- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés anticaída.

#### **2.6.11 Carretillas elevadoras.**

##### **Riesgos:**

- Atropello (Riesgo importante)
- Caída de la carga (Riesgo importante)
- Incendio (Riesgo tolerable)
- Vuelco de la máquina (Riesgo importante)
- Atrapamientos (Riesgo importante)
- Sobreesfuerzos (Riesgo tolerable)
- Golpes, choques. (Riesgo moderado)

##### **Medidas:**

- La manipulación de cargas deberá efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar, bajo los siguientes criterios, en las diferentes fases de transporte:
- Recoger la carga y elevarla unos 15 cm sobre el suelo.
- Circular llevando el mástil inclinado el máximo hacia atrás.
- Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga. Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 m. Programar las alturas de descarga y carga con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.
- Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.
- Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.
- Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.
- La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.

#### NORMAS DE SEGURIDAD EN CARRETILLAS AUTOMOTORAS

- Comprobaciones diarias.
  - Antes de la puesta en marcha:
    - La dirección.
    - La bocina.
    - El freno de inmovilización y el de servicio.
    - La horquilla y el sistema de elevación e inclinación.
    - Asegurarse de que no hay fugas de aceite.
    - Los neumáticos: estado y presión de inflado. Basta con una apreciación visual, en caso de duda debe utilizarse el manómetro, ya que el típico puntapié no ofrece seguridad de presión correcta. Observar que no hay ningún cuerpo extraño adherido a la cubierta.
    - Comprobar que la batería está correctamente cargada y conectada. En las carretillas de motor de explosión comprobar el nivel de aceite del motor, el nivel de agua del radiador y el nivel de combustible.
    - NOTA: No fume durante estas operaciones.
    - No trabaje nunca con una carretilla defectuosa.
    - Ponga en conocimiento de su jefe inmediato cualquier anomalía que observe.
  - En la puesta en marcha:

- Una vez sentado sobre la máquina, se pone en marcha el motor, accionando la llave de seguridad, y se comprobará que la lámpara testigo del cuadro de mandos, de presión del sistema de lubricación (testigo de aceite) se apaga. O si tiene indicador de presión éste indica la presión correcta.
- Se accionará la palanca de elevación de la horquilla, que evidentemente, estaba en el suelo, se inclinará el mástil y casi simultáneamente iniciará el movimiento de avance o retroceso de la máquina.
- A continuación, se accionará el freno para su comprobación.
- Reglas de carga
  - No sobrecargue nunca la carretilla elevadora.
  - Observe atentamente el diagrama de carga del vehículo.
  - No aumente, bajo ningún pretexto, el peso del contrapeso poniéndole.
  - Cargas adicionales y mucho menos haciendo subir personas sobre el vehículo.
  - La carga debe colocarse lo más cerca posible del mástil.
  - Para elevar la carga con seguridad meta la horquilla a fondo bajo la carga, elévela ligeramente, e inmediatamente incline el mástil hacia atrás.
  - Evite la sobrecarga debida a una excesiva distancia entre el centro de gravedad y el mástil.
  - Observe atentamente el diagrama de carga del vehículo.
- Precauciones durante la conducción
  - Maniobre la carretilla solamente desde el asiento del conductor.
  - No circule nunca con la carga levantada, porque se reduce la estabilidad.
  - Lleve la carga baja, a unos 15 cm del suelo con el mástil completamente inclinado hacia atrás.
  - Si circula con la carretilla descargada, lleve también las horquillas bajas, a unos 15 cm del suelo.
  - Circule siempre a velocidad moderada.
  - Sea prudente; el vehículo que maneja puede causar lesiones, a Ud. Mismo y a sus compañeros.
  - Tome las curvas a baja velocidad.
  - Avise con el claxon.
  - Acelere y frene con moderación.
  - Si una carga voluminosa reduce su visibilidad, circula marcha atrás.
  - Mire siempre en el sentido de la marcha.

- No permita que nadie se sitúe cerca de la carga levantada y mucho menos que circule bajo ella.
- No transporte jamás personas sobre la carretilla.
- No utilice la carretilla para elevar personas, a no ser que esté equipada al efecto convenientemente; por ejemplo, con una barquilla.
- Es usted el responsable de la seguridad de estas personas
- No intente nunca girar estando en pendiente; existe riesgo inminente de vuelco.
- En pendiente, circule siempre en línea recta.
- Para circular por pendientes, las carretillas cargadas no se deben conducir nunca con la carga situada cuesta abajo.
- En las pendientes, se irá marcha adelante para subir y marcha atrás para bajas, con el mástil totalmente inclinado hacia atrás.
- Además, se circulará a baja velocidad y se accionará el freno de forma progresiva, sin brusquedad.
- Cuando circule detrás de otro vehículo mantenga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla (incluida la horquilla y la carga) ya que un frenazo imprevisto podría provocar un accidente.
- Si realiza paradas durante el trabajo, aparque la carretilla de forma que no represente un obstáculo peligroso:
  - Con el motor parado (¡quite la llave!).
  - La horquilla baja, apoyada en el suelo.
  - Los mandos en punto muerto.
  - El freno de inmovilización puesto.
- Al finalizar la jornada de trabajo:
  - Aparque la carretilla en el lugar previsto para este fin, protegida contra la intemperie, y de forma que no represente un peligro para nadie.
  - Pare el motor y retire la llave de contacto.
  - Sitúe los mandos en punto muerto.
  - Ponga el freno de inmovilización y si es posible, calce la carretilla.
  - La horquilla deberá quedar en su posición más baja, apoyada en el suelo o sobre un larguero.
  - La carretilla se aparcará siempre en un lugar plano. Si por algún motivo excepcional tuviere que dejarse en una pendiente, se calzarán las ruedas, además de poner el freno de inmovilización.

### **Equipos:**

- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de seguridad cuando haya riesgo de caída de objetos o golpe
- Botas de seguridad (suela antideslizante)
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### **2.6.12 Hormigonera sobre camión.**

### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco. (Riesgo importante)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo tolerable)
- Exposición a ruidos. (Riesgo tolerable)
- Vibraciones. (Riesgo moderado)
- Inhalaciones de vapores (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo importante)
- Golpes. (Riesgo importante)
- Quemaduras. (Riesgo tolerable)
- Dermatitis (Riesgo moderado).
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).

### **Medidas preventivas.**

- Empleo de la máquina por personal autorizado y con formación específica.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.
- Las puestas en estación y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la línea de seguridad a 2 m del borde.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, asiéndose con ambas manos, utilizando los peldaños y los asideros.
- No se saltará directamente al suelo si no es por peligro inminente del operario.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para que se alcancen los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hacerlas con marchas lentas.



- El comienzo de movimiento tras una parada se señalizará acústicamente, así como los desplazamientos marcha atrás (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

#### **Protecciones colectivas**

- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor
- Extintor en cabina de fácil acceso
- Peldaños antideslizantes
- Dos retrovisores a ambos lados.
- Asideros para acceso a la cabina
- Dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.

#### **Equipos de protección personal**

- Botas de media caña impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Cinturón elástico antivibratorio
- Casco de seguridad fuera del vehículo.
- Calzado antideslizante.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### *2.6.13 Extendedora de productos bituminosos.*

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco. (Riesgo moderado)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo tolerable)
- Exposición a ruidos. (Riesgo tolerable)
- Vibraciones. (Riesgo tolerable)
- Inhalaciones de vapores (Riesgo moderado)
- Choques. (Riesgo tolerable)
- Golpes. (Riesgo tolerable)
- Quemaduras. (Riesgo importante)
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).

### Medidas preventivas.

- Empleo de la máquina por personal autorizado y con formación específica.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor. Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, asiéndose con ambas manos, utilizando los peldaños y los asideros.
- No se saltará directamente al suelo si no es por peligro inminente del operario.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en el radio de acción de la máquina para evitar los riesgos por atropello.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para que se alcancen los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hacerlas con marchas lentas.
- El comienzo de movimiento tras una parada se señalará acústicamente, así como los desplazamientos marcha atrás (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- En la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra. Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal y como se haya diseñado en los planos o en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra.
- En caso de mantenerse la circulación pública por carriles anexos, se dispondrá de señalización vial adecuada al tipo de desvío, y personal encargado de la coordinación del tráfico dotado de las protecciones individuales y colectivas que obligue la normativa.
- Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendedora.
- No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas.
- Durante la puesta en obra de los riegos asfálticos, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento.

- El equipo de compactación mantendrá una distancia de seguridad respecto al de extendido mínima de 8 metros.

#### **Protecciones colectivas**

- Los bordes laterales de la extendidora estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico estarán bordeadas de barandillas de 90 cm de altura en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
  - Peligro sustancias calientes.
  - NO TOCAR, ALTAS TEMPERATURAS.
- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caída de materiales.
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor
- Extintor en cabina de fácil acceso
- Peldaños antideslizantes
- Dos retrovisores a ambos lados.
- Asideros para acceso a la cabina
- Dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.

#### **Equipos de protección personal**

- Botas de media caña impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Cinturón elástico antivibratorio
- Casco de seguridad, cuando exista riesgo de golpe o caída de objeto.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable, en ambiente pulvígeno.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### **2.6.14 Bomba de hormigón sobre camión**

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Atrapamientos. (Riesgo importante)
- Caídas al mismo nivel durante el manejo de la manguera. (Riesgo moderado)
- Contactos con energía eléctrica. (Riesgo moderado)

- Golpes por la impulsión de la manguera. (Riesgo moderado)
- Sobreesfuerzos. (Riesgo moderado)
- Vuelcos y deslizamientos (Riesgo moderado)
- Rotura de la manguera (Riesgo importante)
- Golpes por elementos móviles. (Riesgo moderado)
- Proyección de hormigón en los ojos (Riesgo tolerable)
- Ruido ambiental. (Riesgo trivial)

#### **Medidas preventivas:**

- Se revisará, durante la recepción de este camión máquina en obra, comprobando que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente la puesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Igualmente se controlará que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el “cono de plasticidad del hormigón” recomendado por el fabricante, en función de la distancia del transporte que se deba realizar con el sistema hasta su vertido.
- Para evitar los riesgos por mal uso de la máquina, se vigilará que el brazo de elevación de la manguera se utilice en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, únicamente para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- El lugar de ubicación será horizontal, con el fin de garantizar la estabilidad permanente de la máquina.
- Se evitará que la máquina diste menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m de seguridad + 1 m de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de las ruedas del camión) y las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo, se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminará los “tapones de hormigón” en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se controlará que la manguera es manejada por un mínimo de dos personas; y se explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombear y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza, puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer, para evitarlo, es por lo que está previsto que la manguera de salida sea guiada por dos trabajadores.

- Existe riesgo de caída por tropezón o empujón por la manguera sobre la ferralla, por ello está previsto que un peón instale y cambie de posición de manera permanente tableros de apoyo sobre las parrillas de ferralla en los que apoyarse los trabajadores que manejan la manga de vertido del hormigón.
- La salida de la “pelota de limpieza” del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Comprobar y cambiar en su caso, (cada aproximadamente 1000 m3, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
- Para la prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón, una vez concluido el hormigonado, se comprobará que se lava y limpia el interior de los tubos de la bomba.
- Antes de iniciar el suministro del hormigón, se debe asegurar de que todos los acoplamientos de palanca de las tuberías de suministro tienen en servicio de inmovilización real todos los pasadores o mordazas.
- Antes de verter el hormigón en la tolva, se comprobará que está instalada la parrilla, evitará accidentes.
- Si la bomba está en marcha, no deberá tocarse nunca directamente con las manos, la tolva o el tubo oscilante. Si se deben efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor, purgue la presión del acumulador a través del grifo.
- No se trabajará con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería. Se detendrá el servicio, se parará la bomba y se efectuará la reparación. Cuando la reparación esté concluida puede seguir suministrando hormigón, nunca antes.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
  - Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión, evitará graves accidentes.
  - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica, si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.
  - Retrase el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará accidentes.
  - Si se debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón se probará los conductos bajo la presión de seguridad.
  - En todo momento se respetará el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo de la bomba.
- Las ruedas de la bomba estarán bloqueadas mediante calzos, y los gatos hidráulicos estabilizadores en posición de enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- Se revisará la tubería, principalmente el tramo de goma.
- En los casos que la tubería sea de enchufe rápido, se tomarán medidas para evitar la apertura intempestiva de los pestillos.
- Se asentarán los gatos en terreno firme, calzándolos con tablones en caso necesario.
- Se tendrá especial cuidado cuando haya que evolucionar en presencia de líneas eléctricas aéreas en carga, manteniéndose en todo momento las distancias de seguridad.
- Se vigilará frecuentemente los manómetros. Un aumento de presión indicaría que se ha producido un atasco.
- Con la máquina en funcionamiento, no manipular en las proximidades de las tajaderas.
- No intentar actuar nunca a través de la rejilla de la tolva receptora. En caso ineludible, parar el agitador.
- Para deshacer un atasco no emplear aire comprimido.
- Al terminar el bombeo limpiar la tubería con la pelota de esponja, poniendo la rejilla en el extremo.
- Si una vez introducida la bola de limpieza y cargado el compresor hubiera que abrir la compuerta, antes de efectuar el disparo se eliminaría la presión previamente.
- Se comunicará cualquier anomalía detectada y se reflejará en el parte de trabajo.

**Equipos de protección individual:**

- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable
- Traje impermeable
- Casco de polietileno
- Gafa de seguridad
- Guantes de P.V.C. o goma
- Guantes impermeables
- Protectores auditivos
- Botas de goma o PVC de seguridad

**2.6.15 Compactador.**

**Riesgos más frecuentes.**

- Atropellos. (Riesgo importante)

- Vuelco por hundimiento del terreno. (Riesgo moderado)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo tolerable)
- Exposición a ruidos. (Riesgo tolerable)
- Vibraciones. (Riesgo importante)
- Inhalaciones de polvo. (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo tolerable)
- Golpes. (Riesgo tolerable)
- Quemaduras. (Riesgo tolerable)
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- Empleo de la máquina por personal autorizado y con formación específica.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación junto a taludes.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, utilizando los peldaños y los asideros.
- Colocar los tacos de inmovilización si se liberan los frenos de la máquina en posición de parada.
- En operaciones de mantenimiento bloquear el compactador.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Ajustar el asiento para que se alcancen los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hacerlas con marchas lentas.
- No realizar operaciones de mantenimiento con el motor caliente.
- Guardará la distancia de seguridad en la circulación, acotando la zona de trabajo entorno a la máquina, una distancia de 5 m.
- Los trabajos se realizarán en condiciones de máxima estabilidad.
- Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir
- El comienzo de movimiento tras una parada se señalará acústicamente, así como los desplazamientos marcha atrás (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia delante, y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Se vigilarán 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.

- El conductor limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Se dejará una franja de separación como zona de seguridad en la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente consolidado.
- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha, se comprobará que no hay nadie en las inmediaciones, así como la posible existencia de manchas que indiquen pérdidas de fluidos.
- Se atenderá siempre al sentido de la marcha.
- No se transportará pasajero alguno.
- Cuando se tenga que circular por superficies inclinadas, se hará siempre según la línea de máxima pendiente.
- Se comunicará a los responsables del parque de maquinaria cualquier anomalía observada y se hará constar en el parte de trabajo.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, frenada con el motor parado.
- Para abrir el tapón del radiador, se eliminará previamente la presión interior y se tomarán precauciones para evitar quemaduras.
- No se realizarán revisiones o reparaciones con el motor en marcha.

#### **Protecciones colectivas**

- Cabina antivuelco o pórtico de seguridad con protección frente a caída de materiales
- Amortiguación vibratoria del asiento del conductor
- Peldaños antideslizantes
- Dos retrovisores a ambos lados.
- Asideros para acceso a la cabina
- Dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.

#### **Equipos de protección personal**

- Cinturón elástico antivibratorio
- Casco de seguridad cuando haya riesgo de golpe o caída de objetos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable, en ambiente pulvígeno.
- Chaleco reflectante, fuera del vehículo.

#### **2.6.16 Compresor.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

Durante el transporte interno:



- Vuelco. (Riesgo moderado).
- Atrapamiento de personas. (Riesgo moderado).
- Caída por terraplén (Riesgo tolerable).

En servicio:

- Ruido. (Riesgo tolerable).
- Rotura de la manguera de presión. (Riesgo tolerable).
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor. (Riesgo tolerable).
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento. (Riesgo moderado).
- Vibraciones. (Riesgo tolerable).

#### **Medidas preventivas.**

- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a 2 metros del borde de cortes y taludes.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Se usarán compresores de los llamados silenciosos con la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de atrapamientos y ruido.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgaste excesivo.
- El compresor quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Se controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza, manipulación y desplazamiento los operarios instruidos y aleccionados de los riesgos propios de los distintos aparatos.

- Nunca se engrasarán, limpiarán o se echará aceite a mano, a elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, control, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y, en general, todos los medios que puedan ser enganchados llevando tras de sí un miembro a la zona de peligro.
- El engrase debe hacerse con precaución, ya que un exceso de grasa o de aceite puede ser, por elevación de temperatura, capaz de provocar su inflamación pudiendo llegar a ser el origen de una explosión.
- El filtro del aire debe limpiarse diariamente.
- La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe efectuarse frecuentemente.
- Se llevará un control de toda clase de pérdidas.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que pueden dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficacia de origen.
- Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura de 2,50 m. deberán estar protegidos. Estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.
- Estarán dotados, en el caso de motores eléctricos, de toma de tierra. En el caso de motores de gasolina llevarán cadenas para evitar la acumulación de corriente estática.
- El abastecimiento de combustible se hará con el motor parado.
- Debe proveerse de un sistema de bloqueo para detener el aparato. El modo más simple es afianzarlo con un sistema de candado, cuya llave la deberá poseer la persona destinada a su manejo.
- Si el motor está provisto de batería, que es lo usual, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:
  - El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras.
  - En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego, etc.
  - Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
- Las mangueras a utilizar estarán en perfectas condiciones de uso; si se encuentran desgastadas o agrietadas, se procederá a su sustitución.
- En el área de un círculo de 4 m. de radio en torno al compresor será obligatorio el uso de auriculares de protección.

### **Equipos de protección personal.**

- Casco de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Guantes.
- Uso de ropa de trabajo colora amarillo con tiras reflectantes.
- Protectores auditivos

#### *2.6.17 Equipo electrógeno.*

### **Riesgos más frecuentes.**

- Contacto con energía eléctrica. (Riesgo moderado).
- Caídas a nivel. (Riesgo moderado).
- Golpes. (Riesgo moderado).
- Exposición a ruidos y vibraciones. (Riesgo tolerable)
- Inhalaciones de gases. (Riesgo tolerable).
- Sobreesfuerzos derivados de su transporte. (Riesgo moderado).
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.). (Riesgo moderado).

### **Medidas preventivas:**

- Empleo de la máquina por personal instruido en su manejo.
- Se colocará en lugares pensados para ello, situándolo en una posición estable (calzado, nivelado y con las ruedas en buen estado) y en lugar ventilado.
- Se verificará el sistema de protección contra contactos.
- Las partes móviles accesibles se encontrarán protegidas mediante resguardo.
- Las conexiones al grupo se realizarán a través de un cuadro auxiliar o de un cuadro integrado en el mismo grupo.
- El combustible de alimentación del grupo se encontrará acopiado en recipientes adecuados y en un lugar que no interfiera con él.
- Se realizará un mantenimiento preventivo periódico por medio de personal especializado.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300mA para el circuito de fuerza y otro de 30mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales y auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

- Situar el grupo electrógeno lo más alejado posible de la zona de trabajo.
- La ubicación del grupo electrógeno nunca será en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.
- Antes de poner en marcha el grupo electrógeno, comprobar que el interruptor general de salida está desconectado.
- Todas las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a partes móviles se harán con la máquina parada.

**Protecciones colectivas.**

- Dispondrán de sistema de protección por toma de tierra.
- Estarán insonorizados.

**Equipos de protección personal.**

- Protectores auditivos.
- Guantes.

**2.6.18 Mesa de sierra circular para madera**

**Riesgos:**

- Cortes. (Riesgo importante)
- Atrapamientos. (Riesgo importante)
- Proyección de partículas. (Riesgo moderado)
- Contacto con la corriente eléctrica. (Riesgo moderado)
- Exposición a ruido. (Riesgo trivial)
- Sobreesfuerzos. (Riesgo tolerable)
- Golpes. (Riesgo moderado)
- Los determinados por su ubicación dentro de la obra.

**Medidas preventivas:**

- Formación específica de los operarios
- Antes de comenzar a cortar la madera, revisarla para detectar y en su caso eliminar, las puntas metálicas que pueda contener.
- Instalar la sierra de disco en lugar donde no existan riesgos de caídas de materiales desde plantas superiores o caídas a distinto nivel por proximidad a huecos y aberturas o por desfondamiento de la superficie de apoyo.
- Dar instrucciones a los trabajadores para que nunca retiren con la mano el serrín y los pequeños residuos de madera producto del corte que se depositan junto al disco, mientras éste permanezca en movimiento.

- Las sierras circulares se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra será realizado por personal especializado para tal menester.
- La alimentación eléctrica de la sierra de disco se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- No retire la protección del disco de corte. Si la madera “no pasa”, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. DESCONECTE EL ENCHUFE: Antes de iniciar el corte CON LA MÁQUINA DESCONECTADA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Los órganos de accionamiento deben impedir la puesta en marcha intempestiva de la máquina.
- Se prohíbe expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad.

#### **Protección personal:**

- Gafas de protección contra impactos.
- Protectores auditivos (suministro obligatorio al trabajador que lo solicite expuesto a nivel superior a 80 dBA y a todos los trabajadores expuestos a niveles superiores a 85 dBA. Uso voluntario para exposiciones inferiores a 90 dBA y obligatorio a partir de ese nivel).
- Empujadores que hagan innecesaria la proximidad de las manos al punto de operación.
- Los equipos adecuados a los riesgos propios de su ubicación dentro de la obra.

#### **Protección colectiva:**

- Carcasa protectora de la parte superior del disco. Cuchillo divisor inmediatamente detrás del disco. Empujador de la pieza a cortar con la guía. Interruptor con protección eléctrica adecuada para la intemperie. Conexión a tierra de la estructura metálica de la mesa. Cubierta protectora de las poleas y la correa de transmisión.

## 2.6.19 Máquina hincadora de bionda

### Riesgos más frecuentes.

- Cortes en las extremidades (Riesgo moderado).
- Caídas al mismo nivel (Riesgo moderado).
- Atrapamiento de las extremidades (Riesgo moderado).
- Tropiezos y torceduras (Riesgo moderado)
- Atropellos. (Riesgo importante)
- Vuelco. (Riesgo moderado)
- Caída de personas desde la máquina. (Riesgo tolerable)
- Choques. (Riesgo moderado)
- Golpes. (Riesgo moderado)
- Exposición a ruido y vibraciones (Riesgo tolerable).
- Caídas al subir o bajar de la máquina, torceduras. (Riesgo moderado).

### Medidas preventivas.

- Empleo de la máquinaa por personal autorizado y cualificado.
- Siempre que la máquina se deje parada y no se esté trabajando, permanecerá con los frenos de estacionamiento echados, bloqueando las ruedas para garantizar su inmovilidad total. Se accionarán los frenos y se calzarán las ruedas si es preciso.
- No se abandonará la máquina con el motor en funcionamiento.
- Se evitará poner en funcionamiento el motor en locales cerrados.
- Se inspeccionará alrededor de la máquina observando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.
- Los operarios que trabajen con la máquina o en sus alrededores irán provistos de EPI's contra el ruido.
- No se permanecerá debajo del carro portamartillo.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, asiéndose con ambas manos, utilizando los peldaños y los asideros.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en el radio de acción de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, comprobar que funcionan los mandos correctamente.
- Cuando la carga va remolcada o transportada sobre otro vehículo se suspenderá de los dispositivos diseñados para tal fin.

### Equipos de protección personal

- Casco de seguridad, cuando haya riesgo de golpes o caída de objetos.

- Cinturón elástico antivibratorio
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Orejeras.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable, en ambiente pulvígeno.
- Chaleco reflectante.

## 2.7 MEDIOS AUXILIARES

### 2.7.1 Andamios de borriquetas

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas de personas al mismo o distinto nivel. (Riesgo importante).
- Heridas y golpes. (Riesgo tolerable).
- Golpes o aprisionamiento durante las operaciones de montaje y desmontaje. (Riesgo moderado).
- Caídas de objetos. (Riesgo moderado).
- Desplome o colapso del andamio. (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas**

- Las borriquetas se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas, garantizando la estabilidad del conjunto.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para evitar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- La plataforma de trabajo se anclará perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas “a ejes” entre sí más de 2.5 m para evitar las grandes flechas.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe la sustitución de éstas (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y similares.
- Sobre los andamios de borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima.
- El ancho de la plataforma de trabajo será mayor o igual a 60cm

- La borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura se arriostrarán entre sí, mediante “cruces de San Andrés”.
- El acceso a la plataforma se efectuará de forma segura.
- Se efectuarán revisiones periódicas del estado físico de los elementos
- Se prohíbe formar andamios de borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo se ubiquen a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- Se prohíbe apoyar borriquetas aprisionando cables eléctricos.

#### **Protecciones colectivas**

- Para alturas superiores a 2 m se colocarán barandillas perimetrales a la plataforma de trabajo de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

#### **Equipos de protección personal**

- Uso de casco con marcado CE.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad

#### **2.7.2 Andamios tubulares.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas de personas al mismo o distinto nivel. (Riesgo importante).
- Heridas y golpes. (Riesgo tolerable).
- Golpes o aprisionamiento durante las operaciones de montaje y desmontaje. (Riesgo moderado).
- Caídas de objetos. (Riesgo moderado).
- Desplome o colapso del andamio. (Riesgo moderado).

##### **Medidas preventivas.**

- El montaje se realizará bajo la supervisión de la Dirección Facultativa.
- Es obligado que el instalador posea el manual de montaje del fabricante.
- Se utilizarán andamios normalizados. Se limitará el uso de andamios tradicionales a una altura.
  - Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:



- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos).
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas
  - La plataforma de trabajo se consolidará inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- La plataforma de trabajo se inmovilizará mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
  - Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
  - Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
  - Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos y “torretas”.
  - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin, de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
  - La separación del andamio al paramento vertical será menor o igual a 30 cm
  - La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 60 cm.
  - Los andamios tubulares con “escala” lateral se montarán con ésta hacia el exterior.
  - Para evitar deformaciones en los andamios de gran altura, se debe colocar una diagonal en el módulo base (que será doble en los andamios sobre ruedas) y otras sencillas cada dos módulos de altura, colocándose cada una en un sentido alternativamente.
  - Deberá poseer la resistencia suficiente para el previsible esfuerzo a solicitar.

- El andamio tubular fijo cumplirá la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad  $H/L < 5$ . Siendo H la altura total del andamio y L la anchura del lado menor de la base. En los andamios tubulares sobre ruedas el coeficiente de estabilidad es  $H/L < 4$ .
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclados
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre la plataforma de trabajo, en previsión de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Se efectuará un reparto de cargas uniforme
- Se efectuarán revisiones periódicas del estado físico de los elementos

#### **Protecciones colectivas:**

- La plataforma de trabajo deberá protegerse mediante la colocación de barandillas de 0.9 m de altura en todo su perímetro y formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- El acceso a la plataforma se realizará por escaleras interiores, no debiéndose utilizar los travesaños laterales de la estructura del andamio.

#### **Equipos de protección personal**

- Uso de casco con marcado CE.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

#### **2.7.3 Escaleras de mano.**

##### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas de personas al mismo o distinto nivel. (Riesgo importante).
- Deslizamiento o vuelco lateral de la cabeza de la escalera por apoyo precario. (Riesgo importante).
- Deslizamiento del pie de la escalera por ausencia de zapatas antideslizantes, poca inclinación o apoyo en pendiente. (Riesgo importante).
- Heridas y golpes. (Riesgo tolerable).
- Caídas de objetos. (Riesgo importante).
- Colapso de la escalera por rotura. (Riesgo moderado).

##### **Medidas preventivas.**

- La escalera sobrepasará en 1 m el punto superior de apoyo.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 7 m.
- Estará reforzada en su centro para alturas entre 5m y 7 m.
- Las escaleras de un solo tramo se utilizarán para salvar alturas inferiores a 5 m

- Estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Se instalará de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano cuando salven alturas superiores a 3 m se realizará dotando de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un mecanismo paralelo.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 kg sobre escaleras de mano.
- No se pasará por debajo de la escalera.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará uno en uno.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

#### **Protecciones colectivas.**

- Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- La superficie de los peldaños será antideslizante.
- Dispondrán de ganchos de sujeción o anclajes en su parte superior.

#### **Equipos de protección personal**

- Uso de casco con marcado CE.
- Botas de seguridad.

## **2.8 HERRAMIENTAS**

### **2.8.1 Máquina – herramienta en general**

#### **Riesgos:**

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caídas de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

- Polvo.
- Atrapamiento

**Medidas:**

- Toda máquina debe utilizarse únicamente para el propósito a la que está destinada, y ser manejada por trabajador capacitado. Se prohíbe el uso de máquinas a personal no autorizado.
- Queda totalmente prohibido modificar las características de la máquina.
- Las operaciones de mantenimiento y reparación se realizarán por personal especializado.
- Las máquinas herramientas eléctricas estarán protegidas mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta, estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamiento o de contacto con la energía eléctrica.
- Las máquinas en situación de avería se paralizarán inmediatamente quedando señalizada mediante una señal de peligro con una leyenda: “No conectar, equipo (o máquina) averiada”.
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa.
- En ambientes húmedos la alimentación de las máquinas que no posean doble aislamiento se realizará a 24 V.
- Las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para evitar la formación de atmósferas nocivas y a sotavento.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m. para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo

**Equipos:**

- Mascarilla antipolvo
- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de polietileno
- Gafa de seguridad antiproyecciones
- Guantes de cuero
- Guantes de seguridad
- Protectores auditivos
- Botas de seguridad (suela antideslizante)

### 2.8.2 Vibrador

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Descargas eléctricas. (Riesgo moderado).
- Caídas en altura. (Riesgo importante).
- Salpicaduras de lechada en ojos. (Riesgo tolerable).
- Vibraciones. (Riesgo moderado).
- Sobreesfuerzos. (Riesgo moderado).

#### **Medidas preventivas.**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- No se dejará en funcionamiento en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso. No estará en contacto con el hormigón, vigilándose cualquier signo de deterioro que obligará a su cambio inmediato o en su defecto a su perfecto aislamiento.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización

#### **Protecciones colectivas.**

- El vibrador tendrá su toma de tierra correspondiente, que en ningún caso sobrepasará una resistencia superior a  $20\Omega$ . El disyuntor diferencial destinado a estas máquinas será de alta sensibilidad (30 mA). Se pulsará periódicamente el botón de disparo a fin de comprobar su perfecto funcionamiento.
- Las mismas que para la estructura de hormigón.

#### **Equipos de protección personal.**

- Casco con marcado CE.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.
- Cinturón antibrivatorio.
- Muñequeras antivibratorias.

### 2.8.3 Martillo neumático.

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Vibraciones. (Riesgo moderado)
- Ruido. (Riesgo moderado)
- Polvo. (Riesgo moderado)

- Sobreesfuerzo. (Riesgo importante)
- Proyección de objetos y/o partículas. (Riesgo moderado)
- Caídas a nivel, torceduras. (Riesgo moderado)
- Contactos con la energía eléctrica. (Riesgo moderado)

**Medidas preventivas:**

- El personal que utilice el martillo será especialista en estas máquinas.
- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, no apoyarse a horcadas sobre ella.
- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca.
- Cambiar los punteros deteriorados o gastados.
- No abandonar el martillo conectado al circuito de presión.
- Comprobar que las conexiones de la manguera y el puntero están en correcto estado.
- Se prohíbe el uso del martillo neumático en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso”, (unos 80 cm por encima de la línea).
- Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.
- Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas o electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.
- Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes.
- Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se eliminarán los árboles ubicados el borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumáticos, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.
- Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento.
- Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m en evitación de riesgos innecesarios.
- Los tajos con riesgo de caída en altura se ejecutarán sujeto con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno.

**Protecciones colectivas.**

- No aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

### **Equipos de protección personal.**

- Gafas antiproyecciones.
- Faja elástica de protección de cintura.
- Muñequeras.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo cerrada, de color amarillo con tiras reflectantes.
- Protectores auditivos (suministro obligatorio al trabajador que lo solicite expuesto a nivel superior a 80 dBA y a todos los trabajadores expuestos a niveles superiores a 85 dBA. Uso voluntario para exposiciones inferiores a 90 dBA y obligatorio a partir de ese nivel).
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

#### **2.8.4 Hormigonera eléctrica.**

### **Riesgos más frecuentes.**

- Atrapamiento de las extremidades. (Riesgo moderado).
- Contactos con la energía eléctrica (Riesgo moderado)
- Sobreesfuerzos (Riesgo moderado)
- Golpe por elementos móviles (Riesgo moderado)
- Polvo ambiental (Riesgo tolerable)
- Ruido ambiental (Riesgo tolerable).
- Dermatitis por contacto con el cemento (Riesgo moderado)
- Los determinados por su ubicación dentro de la obra.

### **Medidas preventivas:**

- Formación específica de los operarios
- Mantener adecuadamente instalada la tapa de protección del motor y la correa.
- Se establecerá un entablado de 2 m de lado para estancia del operador de la hormigonera en prevención de superficies irregulares.
- No introducir el extremo de la pala en el interior de la boca de la cuba.
- El traslado manual lo ejecutarán los trabajadores necesarios para evitar sobreesfuerzos.
- No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. (como norma general) del borde de excavación, zanja, vaciado y asimilables, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.

- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados. La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado para realizar tal misión.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

**Protección colectiva:**

- Conexión a tierra de las partes metálicas. Carcasa de protección de los puntos de contacto entre piñón y corona. Tapa protectora de la zona de ubicación del motor y la correa. Interruptor estanco frente a proyecciones de agua.

**Protección personal:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC.
- Botas impermeables.
- Protectores auditivos (suministro obligatorio al trabajador que lo solicite expuesto a nivel superior a 80 dBA, uso voluntario para exposiciones mayores de 85 dBA y uso obligatorio para exposiciones mayores de 90 dBA).
- Mascarilla autofiltrante.
- Los equipos adecuados a los riesgos propios de su ubicación dentro de la obra.

**2.8.5 Radial.**

**Riesgos:**

- Proyección de partículas. (Riesgo moderado)
- Sobreesfuerzos, esguinces, torceduras (Riesgo moderado)
- Caídas al mismo nivel (Riesgo moderado)
- Cortes. (Riesgo importante)
- Polvo. (Riesgo tolerable)
- Ruido. (Riesgo tolerable)
- Los derivados del lugar donde se desarrollen los trabajos

**Medidas**

- Utilizar la radial para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco se rompería.



- Cortar siempre sin forzar el disco ya que podría romperse y saltar.
- Utilizar carcasa superior de protección del disco, así como protección inferior deslizante.
- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y se rompe.
- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
- El interruptor debe ser de forma que al dejarlo de presionar queda la máquina desconectada.
- Utilizar únicamente el tipo adecuado al material que se quiera cortar.
- Asegúrese, antes de cambiar el disco, de que la radial está desconectada de la corriente eléctrica.
- El personal que maneje la radial deberá poseer la experiencia o formación suficiente para realizar los trabajos en condiciones de seguridad.
- Revisar periódicamente el estado de los cables eléctricos

**Equipos:**

- Ropa de trabajo apropiada
- Casco de polietileno
- Gafa de seguridad
- Guantes de cuero
- Protector auditivo

**2.8.6 Taladro portátil**

**Riesgos:**

- Contacto con la energía eléctrica (Riesgo tolerable)
- Proyección de partículas. (Riesgo moderado)
- Golpes y cortes. (Riesgo moderado)

**Medidas preventivas:**

- No se utilizará ningún aparato al que le falte alguna de las piezas de la carcasa.
- No se utilizará ningún aparato con el cable erosionado o con los cables al descubierto, o reparados con cinta aislante; la clavija debe estar en perfecto estado.
- Elija la broca adecuada.
- No intente realizar taladros inclinados a pulso, puede fracturarse la broca.
- Para el cambio de brocas utilice la llave; previamente desconecte el taladro de la red eléctrica.
- Las taladradoras manuales estarán dotadas de doble aislamiento.
- Los taladros portátiles serán reparados por personal especializado.

**Protección personal:**

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado de seguridad.

## 2.9 PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.

Durante la ejecución de las obras será necesario el corte del tráfico por este camino y el desvío del mismo por otros itinerarios adicionales. Una vez realizada la obra de drenaje, y en la fase de finalización de los trabajos, podrá reponerse parcialmente el tráfico rodado. Además, la actuación se encuentra dentro del ámbito de la zona urbana de Tous, por lo que existirá a riesgo de atropello que se deberá corregir con la señalización de tramo en obras de acuerdo con la *Instrucción de Carreteras 8.3-IC*.

Para evitar la interferencia de los vehículos de la obra en la circulación existirán señales de STOP en la salida de los vehículos y de ser necesario un operario guiará las maniobras de salida e incorporación a la vía.

Para eliminar los daños a terceros dentro de la zona de la obra se cerrarán los accesos a la obra con cinta de balizamiento con soportes cada 5 m, con vallas de contención de peatones o con vallas de PVC, excepto los accesos para los trabajadores y la maquinaria que estarán debidamente señalizados y con carteles de “prohibición de paso a toda persona ajena a la obra”. Cuando no se esté trabajando, todos los accesos a la obra permanecerán cerrados.

## 2.10 HERRAMIENTAS MANUALES

Se emplearán llaves inglesas, barras de palanca, mazas y llaves de carraca. Para todas ellas las medidas de protección personal son los equipos de protección personal propios de cada tajo (guantes, ropa de trabajo adecuada, etc.). Como medidas preventivas genéricas se advertirá a todos los trabajadores que no empleen las herramientas para usos distintos a los propios de cada una de ellas, evitándose así posibles accidentes.

Todas las herramientas estarán en buen estado. Se prohibirá suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor. También se prohibirá que los mangos sean accionados por dos trabajadores. Se debe proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. Las herramientas no deben ser reparadas con medios provisionales.

Antes de su uso se revisarán desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación. Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en porta-herramientas o estantes adecuados. Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos y se guardarán las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro.

## 2.11 MEDIOS AUXILIARES DE PROTECCIÓN

Siguiendo siempre los criterios del *Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*, se deberán señalizar para su fácil localización:



- Los dispositivos de lucha contra incendios
- La dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.
- Vías de acceso limitado a la zona de acopios.
- Vías de circulación.

Además de las señales, pueden utilizarse otros instrumentos para informar a los trabajadores de riesgos presentes, protecciones necesarias, etc., que deben utilizarse en obra y entre ellas indicamos las siguientes:

- Carteles de avisos (de peligro, precaución, instrucciones de seguridad o informativos).
- Balizamientos con banderolas, cintas y barreras móviles.
- Timbres, sirenas, bocinas etc.
- Pintura de riesgo permanente (esquinas, partes salientes de equipos móviles, etc..) consistente en bandas alternadas oblicuas amarillas sobre fondo negro, de la misma anchura e inclinadas 60° respecto a la horizontal.

## 2.12 PROTECCIONES PERSONALES

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por cualquier circunstancia se produzca un deterioro más rápido de un equipo o prenda, se repondrán, independientemente de la duración prevista de la fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir; el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, un accidente) será desecho y repuesto. Aquellas prendas que hayan adquirido más holgura o tolerancia de la admitida por el fabricante, serán repuestas de inmediato. El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.

### Elección de Equipos de Protección Individual

**Directiva Europea:** La Directiva 89/686/CEE, adoptada por el conjunto de los países miembros de la Unión Europea, se dirige a los fabricantes de Equipos de Protección Individual (EPI) y fija las condiciones de

puesta en el mercado. Define las exigencias esenciales en términos de diseño, fabricación y métodos de ensayo que deben tener los EPI puestos en el mercado para garantizar la seguridad de los usuarios

La directiva define 3 categorías de equipamiento de protección de trabajo individual dependiendo del riesgo que corre el usuario:

- Categoría 1 - RIESGOS MENORES: Equipamientos de concepción simple para los riesgos menores o los efectos que no se derivan en la salud del usuario o que son fácilmente reversibles. Si el trabajo conlleva un mínimo de riesgo, es obligatorio utilizar un Equipamiento de la categoría 2 ó 3.
- Categoría 2 - RIESGOS INTERMEDIOS: Equipamientos para riesgos intermedios.
- Categoría 3 - RIESGOS GRAVES O IRREVERSIBLES: Equipamientos para riesgos graves, irreversibles o mortales.

### **CASCOS DE PROTECCIÓN PARA INDUSTRIA**

#### NORMATIVA APLICABLE: EN 397

Se considera casco para industria aquel elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL:

Para una protección adecuada el casco deberá corresponderse o ajustarse, a la talla de la cabeza del usuario.

El casco está concebido para absorber la energía de un impacto mediante la destrucción parcial o mediante desperfectos del armazón y del arnés, por lo que, aún en el caso que estos daños no sean aparentes, cualquier casco que haya sufrido un impacto severo, deberá ser sustituido.

Se advierte a los usuarios sobre el peligro que existe al modificar o eliminar cualquier elemento original del casco sin seguir las recomendaciones del fabricante.

Los cascos no podrán bajo ningún motivo adaptarse para la colocación de otros accesorios distintos a los recomendados por el fabricante del casco.

### **PROTECCIÓN OCULAR: USO GENERAL.**

#### TIPOS DE PROTECCIÓN OCULAR:

##### Montura universal

Uso permitido

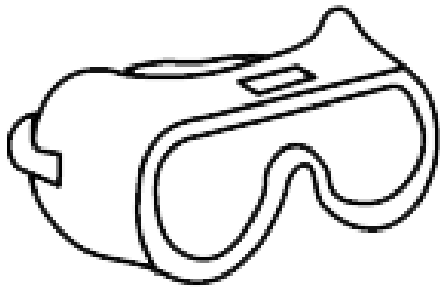


Posibilidad de usos combinados:

- Lentes correctoras de protección
- Radiación Óptica: soldadura, infrarrojo, ultravioleta, solar
- Partículas gran velocidad: baja energía

#### Gafas panorámicas

Uso permitido

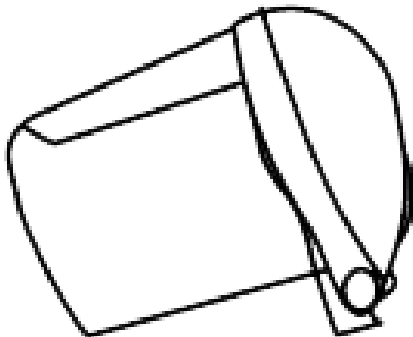


Posibilidad de usos combinados:

- Radiación Óptica: soldadura, infrarrojo, ultravioleta, solar
- Partículas gran velocidad: baja, media y alta energía
- Gotas de líquidos
- Polvo Grueso

#### Pantalla facial

Uso permitido



Posibilidad de usos combinados:

- Radiación Óptica: soldadura, infrarrojo, ultravioleta, solar
- Partículas gran velocidad: baja, media y alta energía
- Gotas de líquidos
- Metal Fundido y sólidos calientes
- Arco eléctrico de cortocircuito

Debe seleccionarse el protector que, cubriendo los riesgos, resulte más cómodo. Solicitar una protección no necesaria puede llevar la exigencia de un protector menos confortable.

#### NORMATIVA APLICABLE:

- La norma EN166: Aplicable a todos los protectores individuales del ojo, que lo preserven de daños, o de alteraciones de la visión (excepto rayos láser, rayos X, e infrarrojos).
- La norma EN169: Protección individual del ojo. Filtros para soldadura y técnicas conexas.
- La norma EN170: Filtros para el ultravioleta.
- La norma EN171: Filtros para el infrarrojo.
- La norma EN172: Filtros de protección solar para uso laboral.

- La norma EN175: Exigencias de seguridad para los equipos de protección de los ojos y de la cara para la soldadura y técnicas conexas.

MARCADO DE LA MONTURA

Letra/Símbolo	Identificación del fabricante.		
Nº norma EN	EN 166		
Letra	Indica el nivel de resistencia mecánica. Puede ser:		
	Letra	Nivel de protección	Protector ocular donde aparece
	F	Impacto de baja energía	Cualquier tipo de protector ocular
	B	Impacto de media energía	Gafas de montura integral, pantalla facial
	A	Impacto de alta energía	Pantalla facial
Número	Indica los requisitos particulares:		
	Nº	Campo de uso	Protector ocular donde aparece
	3	Gotas de líquido	Gafas de montura integral, pantalla facial
	4	Polvo grueso	Gafas de montura integral, pantalla facial
	5	Gas y polvo fino	Gafas de montura integral, pantalla facial
	8	Arco eléctrico de cortocircuito	Gafas de montura integral, pantalla facial
	9	Metal fundido y sólidos calientes	Gafas de montura integral, pantalla facial

MARCADO DE LOS OCULARES

Primer número	Indica el tipo de protección contra radiaciones ópticas:		
	Número	Protección	
	2	Protección ultravioleta (puede alterar los colores)	
	3	Protección ultravioleta sin alteración de los colores	
	4	Protección infrarrojo	
	5	Protección luz solar (sin requisitos para infrarrojos)	
	6	Protección luz solar con protección específica contra infrarrojo.	
Segundo número	Indica el nivel de protección. El rango es de 1.2 hasta 16.		
Letra/Símbolo	Identificación del fabricante.		
Tercer número	Indica la clase óptica. El rango es de 1ª a 3ª, siendo 1 la mejor calidad óptica.		
Letra	Indica el nivel de resistencia mecánica. Puede ser:		
	Nº	Nivel de protección	Protector ocular donde aparece
	S	Resistencia mecánica incrementada	Cualquier tipo de protector ocular
	F	Impacto de baja energía	Cualquier tipo de protector ocular
	B	Impacto de media energía	Gafas de montura integral, pantalla facial
	A	Impacto de alta energía	Pantalla facial
Número después de la letra	Indica los requisitos particulares:		
	Nº	Campo de uso	Protector ocular donde aparece
	3	Gotas de líquido	Gafas de montura integral, pantalla facial
	4	Polvo grueso	Gafas de montura integral, pantalla facial
	5	Gas y polvo fino	Gafas de montura integral, pantalla facial
	8	Arco eléctrico de cortocircuito	Gafas de montura integral, pantalla facial
	9	Metal fundido y sólidos calientes	Gafas de montura integral, pantalla facial
Letra K	Tratamiento antirralladura. Resistencia al deterioro superficial por partículas finas.		
Letra N	Oculares con tratamiento antiempañante.		

Todas las gafas de uso laboral, tanto neutras como graduadas deben tener el marcado CE.

Cuando los símbolos de resistencia mecánica no sean iguales para el ocular y la montura, se tomará el nivel más bajo para el protector completo.

Si el ocular es de clase óptica 3 no debe usarse en períodos largos.

Para que el protector de los ojos pueda usarse contra metales fundidos y sólidos calientes, la montura y el ocular deberán llevar el símbolo 9 y uno de los símbolos F, B o A.

## **PROTECCIÓN AUDITIVA.**

### RIESGOS

- La no protección frente a ruidos intensos ambientales puede desencadenar en sordera irreversible, que, en la mayoría de los casos, no se detecta a tiempo.
- Una adecuada protección individual es la única solución eficaz.

### ELECCIÓN DE UNA CORRECTA PROTECCIÓN AUDITIVA

- El objetivo es reducir el nivel del ruido percibido a 75-85 dB.
- No se debe seleccionar un antirruido que ofrezca demasiada protección, pues podría aislar al usuario de sonidos necesarios (otros usuarios, timbres de alarma, etc.).
- Se tendrá en cuenta el entorno de trabajo, el tipo de actividad, la situación del usuario, etc.
- El antirruido deberá ser compatible con otros equipos de protección de la cabeza, tales como cascos de protección, gafas, etc.

### NORMA EN APLICABLE

- EN 352: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.
- EN 352-1: Orejeras
- EN 352-2: Tapones.
- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

### PRECAUCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO:

Los protectores auditivos reutilizables deben ser limpiados regularmente, y mantenidos en buen estado para evitar irritaciones y cualquier otro problema referente a los oídos y las orejas.

## **PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS**

### FILTROS DE PARTÍCULAS

- Mascarilla autofiltrante, EN 405.



- Semicareta con filtros, EN 140
- Máscara completa con filtros, EN 136 y en 148-1

#### FILTROS DE GAS

- Semicareta con filtros, EN 140
- Máscara completa con filtros, EN 136 y en 148-1

#### **GUANTES**

Los guantes de trabajo se clasifican en 3 categorías en función del riesgo:

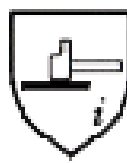
- Cat. I:
  - De diseño sencillo.
  - Protegen contra riesgos leves o menores.
  - Marcado: Anagrama de fabricante o distribuidor, modelo, talla y CE.
- Cat. II:
  - De diseño intermedio.
  - Protege de riesgos intermedios, es decir, que no puedan causar lesiones graves o la muerte.
  - Marcado: Anagrama de fabricante o distribuidor, modelo, talla, CE y pictograma del riesgo testado con sus resultados.
- Cat. III:
  - De diseño complejo.
  - Protege contra riesgo de lesiones irreversible o la muerte.
  - Marcado: Anagrama del distribuidor o fabricante, modelo, talla, CE y número del laboratorio que realiza el control.

CE EN340: Requisitos generales.

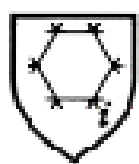
EN388: Corte por impacto.



EN388: Riesgos mecánicos



EN511: Riesgos por frío.



EN 388: Electricidad estática.



EN374: Riesgos químicos.



EN407: Riesgos térmicos de calor y fuego.



EN60903: Riesgos Eléctricos



EN374: Riesgos por microorganismos.

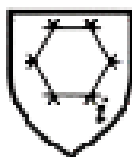


- Guantes para soldadores. Proyecto de norma de guantes para soldadura manual PrEN 12477

## REQUISITOS GENERALES PARA LA ROPA DE PROTECCIÓN

### NORMA GENERAL APLICABLE:

- EN 340: Esta norma europea especifica los requisitos generales de ergonomía, envejecimiento, designación de tallas y marcado de la ropa de protección y la información suministrada por el fabricante.
- EN 342: Protección contra el frío



- Prestaciones de las prendas de protección contra el frío a temperaturas inferiores a -5° C.
- X: Coeficiente de aislamiento térmico: Aislamiento desde la piel hasta la superficie externa de la prenda.
- Y: Clase de Permeabilidad al aire (0 a 3): nivel de impermeabilidad de la prenda.
- Z: Clase de Resistencia evaporativa: nivel de respirabilidad de la prenda.

- EN 343: Protección contra mal tiempo



- Características de las prendas de protección contra mal tiempo, viento o frío ambiental por encima de -5°.
- X: Resistencia a la penetración del agua (0 a 3): nivel de impermeabilidad de la prenda.
- Y: Resistencia evaporativa: nivel de respirabilidad de la prenda.

- EN 471: Alta Visibilidad



- Ropa destinada a señalizar visualmente la presencia del usuario, con el fin de que este sea detectado en situaciones de riesgo, bajo cualquier tipo de luz diurna, o haz de luz artificial.
- X: Clase de superficie de la materia de base fluorescente (0 a 3): Indica la clase de la materia visible del retroreflectante y del fluorescente.

- Y: Clase de materia retroreflectante (0 a 2): Indica la clase de materia retroreflectante en función de su coeficiente de retroflexión.
- EN 470-1: Protección para operaciones de soldeo y técnicas conexas.
  - Tiene por objeto proteger al usuario contra las pequeñas proyecciones de metal fundido y el contacto de corta duración con una llama, y está destinada para llevarse continuamente 8h. a temperatura ambiente. No protege necesariamente contra proyecciones gruesas de metal en operaciones de fundición.
  - Deben satisfacer los siguientes requisitos:



1. propagación limitada de la llama:

- No arde hasta los bordes.
- No se forma agujero.
- No se desprenden restos inflamados o fundidos.

2. resistencia a proyecciones de metal fundido

- Se deben necesitar al menos 15 gotas de metal fundido para elevar al menos en 40º la temperatura de la muestra pretratada.
- EN 465: Protección contra riesgos químicos.
  - Tipo 6: Estanqueidad limitada a la salpicadura y proyecciones de partículas.
  - Tipo 5: Hermético frente a partículas.
  - Tipo 4: Hermético frente a aerosoles o líquidos pulverizados.
  - Tipo 3: Hermético frente a líquidos.
  - Tipo 2: Hermético frente a gases, enlaces no herméticos.
  - Tipo 1: Hermético frente a gases.



## **SISTEMAS ANTICAÍDAS**

### NORMATIVA APLICABLE

- Norma aplicable: EN 363
- Esta norma describe mediante ejemplos, la forma en que los componentes o conjuntos de componentes pueden conectarse en un sistema anticaídas.
- Un sistema anticaídas consta de un arnés especificado en la norma EN 361, un componente de conexión (por ejemplo, un absorbedor de energía), y un elemento de amarre especificado en la norma EN 354.

### ARNESES ANTICAÍDAS

- Norma aplicable: EN 361

- Un arnés anticaídas es un dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, y es componente de un sistema anticaídas.
- Puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.

#### SISTEMAS DE SUJECCIÓN EN POSICIÓN DE TRABAJO

- Norma aplicable: EN 358
- Son sistemas destinados a sostener al trabajador en altura. Nunca debe utilizarse para la parada de las caídas. Por ejemplo, un cinturón con o sin elementos de amarre incorporados.

### **CALZADO**

#### NORMATIVA APLICABLE

- La norma EN 345: Calzado de seguridad de uso profesional.
  - Establece las exigencias mínimas y opcionales del calzado de seguridad de uso profesional. Este calzado está provisto de puntera de seguridad con una absorción de energía de 200 J.
- La norma EN 346: Calzado de seguridad de uso profesional.
  - Establece las exigencias mínimas y opcionales del calzado de seguridad de uso profesional. Este calzado está provisto de puntera de seguridad con una absorción de energía de 100 J.
- La norma EN 347: Calzado de trabajo de uso profesional
  - Establece las exigencias mínimas y opcionales del calzado de seguridad de uso profesional. No está provisto de puntera de seguridad.
  - Clase I: Calzado fabricado en cuero y otros materiales . Se excluyen los calzados de caucho y todo polimérico.
  - Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado).



CATEGORÍA	REQUISITOS BÁSICOS	REQUISITOS ADICIONALES
SB	I o II	Exigencias básicas.
S1	I	Como SB más: Zona del talón cerrada. Propiedades antiestáticas. Absorción de energía en zona del talón.
S2	I	Como S1 más: Resistencia a la penetración y absorción de agua.
S3	I	Como S2 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.
S4	II	Como SB más: Propiedades antiestáticas. Absorción de energía.
S5	II	Como S4 más: Resistencia a la perforación. Suela con resaltes.

## 2.13 TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

Se tendrá especial precaución con cualquiera de los que aparecieran relacionados con el Anexo II del R.D. 1627/97 que se transcribe a continuación.

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de hundimiento por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
6. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
7. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

## 2.14 PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

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

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

### **CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE**

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

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

### **ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA**

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

### **CONDUCCIONES Y SERVICIOS**

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

### 3 CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Valencia, Septiembre de 2.017

Claudio Machancoses Folch



## **APÉNDICE Nº1: PLAN DE EMERGENCIA.**



## 1.- PLAN DE EMERGENCIA

A pesar de que se adopten las medidas necesarias para evitar el inicio de una emergencia no se puede descartar la posibilidad de que en un momento determinado se imponga la necesidad de actuar de forma lógica ante un acontecimiento imprevisto.

Ello exige que en la obra exista un Plan de Emergencia.

El Plan de Emergencia contempla las diferentes hipótesis de emergencia y los planes de actuación para cada una de ellas. También contiene la constitución y funciones de los equipos de emergencia.

En cuanto a emergencias propias o generadas dentro de la obra, se consideran, como posibles, las siguientes:

- Incendios o explosiones
- Aviso de bomba y amenaza exterior
- Accidente de trabajo
- Afección a los servicios existentes.
- Derrumbamientos.
- Accidentes de terceros en la obra. (Accidentes de tráfico, descarrilamientos,...)
- Causas meteorológicas: (rayos, inundación,...)

El riesgo de incendio es debido al trabajo realizado y los materiales empleados: madera, pintura, etc..(materiales combustibles). Hay que tener en cuenta la contribución al inicio de incendios de las instalaciones y la maquinaria auxiliares.

### 1.1.- CLASIFICACIÓN DE LA EMERGENCIA.

Según la gravedad las emergencias se clasificarán en función de las dificultades existentes para su control y sus posibles consecuencias:

#### **Conato de Emergencia**

Es la emergencia que puede ser controlada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección de la obra.

Afecta a una zona reducida.

Las normas a seguir son las siguientes:

- Toda persona que detecte una situación de emergencia dará la alarma.
- El Jefe de Emergencia y al Equipo de Primera Intervención se trasladarán al lugar para atacar el conato.
- Si se comprobara la imposibilidad de controlar el siniestro por parte del EPI el Jefe de Emergencia podrá definir la situación como de emergencia parcial.

- Una vez solucionada la emergencia se valorarán los daños.

### **Emergencia parcial**

Es la emergencia que para ser dominada requiere la actuación de los Equipos de Emergencia de la obra. Los efectos de la emergencia parcial quedarán limitados a una zona y no afectarán a otras zonas colindantes ni a terceras personas.

Las normas a seguir son:

- Se cortará la corriente eléctrica del área afectada.
- El EPI atacará la emergencia con los medios disponibles.
- Se ordenará la evacuación de la zona afectada.
- Como puede haber personas afectadas, habrá que solicitar la presencia del equipo de primeros auxilios.
- El Jefe de Emergencia valorará la necesidad de definir la situación como de emergencia general.

### **Emergencia general**

Es el accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección de la obra y la ayuda de los medios de socorro y salvamento exteriores. La emergencia general comportará la evacuación de las personas de determinados sectores.

Ante esta situación se actuará de la siguiente forma:

- Solicitar la presencia de todo el equipo de emergencia para que realicen su labor respectiva.
- Si el equipo de primera intervención no puede controlar la emergencia se emitirá la orden de evacuación.
- Se avisará a los servicios externos.

## **1.2.- EQUIPO DE EMERGENCIA**

El equipo de emergencia constituye el conjunto de personas especialmente organizadas para la prevención y actuación en accidentes dentro del ámbito de la obra.

La misión fundamental de prevención de estos equipos es tomar todas las precauciones útiles para impedir que se encuentren reunidas las condiciones que puedan originar un accidente.

Para ello cada uno de los componentes de los equipos deberá:

- Estar informado del riesgo general y particular que presentan los diferentes procesos dentro del proceso productivo.
- Señalar las anomalías que se detecten y verificar que han sido subsanadas.

- Conocer la existencia y uso de los medios materiales de que se dispone.
- Hacerse cargo de los medios mencionados.
- Suprimir las causas que provocan la anomalía:
  - Mediante una acción directa y rápida (cortar la corriente eléctrica localmente, etc.)
  - Mediante una acción indirecta dando la alarma.
- Combatir la emergencia desde su descubrimiento mediante:
  - Dar la alarma
  - Aplicar las consignas del plan de emergencia.
  - Atacar la emergencia con los medios de primera intervención disponibles mientras llegan refuerzos.
- Prestar los primeros auxilios a las personas accidentadas.
  - Coordinarse con los miembros de otros equipos para anular los efectos de los accidentes o reducirlos al mínimo.

Los equipos se denominan en función de las acciones que deban desarrollar. El equipo de emergencia de la obra estará integrado por:

- Jefe de Emergencia.
- Equipo de Primera Intervención.
- Equipo de Primeros Auxilios.
- Equipo de Alarma y Evacuación.

#### **Jefe de Emergencia (JE)**

Será el responsable de las acciones a lleva a cabo durante la emergencia. Coordinará las actuaciones directas a desarrollar durante la emergencia por los Equipos de Emergencia, siendo la máxima autoridad interna a los efectos del cumplimiento del presente plan.

Evaluará la importancia de la emergencia y sus posibles efectos sobre terceros, tomando las medidas oportunas que el caso requiera.

Otras de sus funciones serán:

- Seleccionar a los miembros de los equipos de emergencia.
- Seleccionar los medios de lucha contra el fuego y evacuación a aplicar durante la emergencia.
- Seleccionar y mantener los medios de lucha en buen estado de operatividad, así como las vías de evacuación y la señalización de seguridad.
- Ante una emergencia, evaluará inicialmente la magnitud de la misma.
- Dirigirá y coordinará a todos los equipos de intervención internos.

- Colaborará con las ayudas externas para el control de la emergencia.

Durante la emergencia:

- Asumirá el control general de la situación y dirigirá las operaciones de los trabajos necesarios para solucionar el problema.
- Acudirá al lugar del siniestro.
- Se asegurará que los heridos estén recibiendo adecuada atención.
- En función de la clase y tipo de emergencia ordenará la evacuación de todas las personas no actuantes.
- Al tener notificación de la emergencia informará inmediatamente al 112 Emergencias.
- Recibirá e informará a las ayudas externas de la situación y la evolución de la emergencia.
- Verificará en el punto de concentración (reunión exterior) la total evacuación del personal no implicado en la organización.
- Dispondrá los medios necesarios para la localización e identificación de las personas afectadas por el siniestro y facilitará la comunicación de los familiares con los afectados.
- Dará por finalizada la emergencia y redactará un informe sobre las causas y consecuencias de la misma.
- Informar a la opinión pública y a los medios de comunicación sobre el suceso.

El Jefe de Emergencia tendrá perfecto conocimiento de toda la obra y de las zonas de mayor peligrosidad, estructuras, movimiento de tierras, instalaciones eléctricas, etc.

Mantendrá al día una relación de teléfonos de urgencia que, como mínimo incluyan los servicios:

- Emergencias generales.....
- Bomberos.....
- Protección Civil.....
- Ambulancias Cruz Roja.....
- Policía local.....
- Guardia Civil.....
- Servicio de Prevención.....
- Toxicología.....
- Ayuntamiento.....
- Compañías de servicios.....

#### **Equipo de Primera Intervención (EPI)**

Como su nombre indica, es el equipo que actuará en primera instancia, atacando directamente al foco (o inicio) de la emergencia.

De forma general, el equipo de primera intervención estará constituido por todo el personal de LA EMPRESA CONSTRUCTURA que desarrolle su trabajo en la zona de obras. Todo el personal deberá colaborar ejerciendo una labor de vigilancia que permita detectar cualquier anomalía posible productora de un incidente o accidente.

Sus funciones serán:

- Cuando detecte una emergencia dará la alarma, e intentará controlar la emergencia con los medios disponibles.
- De no haber detectado la emergencia, en cuanto se reciba el aviso o alarma (por el medio que sea) acudirá al lugar donde se haya producido la emergencia para intentar controlarla.
- Recibirán indicaciones del Jefe de Emergencia sobre actuaciones específicas, según las circunstancias.
- Atacará la emergencia con los medios de primera intervención disponibles mientras llegan los refuerzos.
- Intervendrá, si es posible, con acciones directas y rápidas (cortar la corriente localmente, aislar materiales inflamables,...) para evitar la posible extensión o agravamiento del incendio.
- A la llegada de la ayuda exterior les cederá el control de la situación, y salvo que el Jefe de Emergencia ordene lo contrario, se retirará con el resto de los trabajadores.

#### **Equipo de Primeros Auxilios (EPA)**

Su misión será atender, en un primer momento, a las personas que precisen una atención inmediata (heridos o lesionados), canalizando su evacuación en caso necesario.

Se designará a una persona que posea los debidos conocimientos sobre primeros auxilios.

Otras de sus funciones serán:

- Tendrá siempre a punto el Material de Primeros auxilios.
- Preparar los medios necesarios para el traslado de lesionados al Centro Sanitario más próximo, informando al personal médico de las circunstancias de cada caso.
- Acompañarán al lesionado o lesionados al Centro Sanitario.

Ante una situación de accidente el socorrista propuesto por la empresa constructora actuará de la siguiente forma:

- Controlará la escena.
- Evaluará la dimensión de la emergencia.
- Activará la asistencia profesional de urgencias oportuna.
- Socorrer al herido.

### **Equipo de Alarma y Evacuación (EAE)**

En muchas ocasiones ante una situación de emergencia lo que habrá que hacer es alejar del peligro a los trabajadores, este desalojo de la zona de peligro es lo que se llama evacuación, que podrá ser total o parcial, según se desaloje la totalidad de la obra o bien parte de la misma.

El Equipo de Alarma y Evacuación es el encargado de garantizar que la alarma ha sido efectiva y escuchada por todas las personas presentes en la obra. Además, se asegurará de la evacuación total y ordenada hacia un punto de concentración seguro que se habrá designado antes de comenzar la obra.

### **1.3.- DESARROLLO DEL PLAN**

#### **1.3.1.- Aviso de bomba/ amenaza exterior**

Esta situación será causada por el anuncio de un inminente sabotaje, bien por llamada telefónica o por cualquier otra comunicación fidedigna que se pueda recibir al respecto.

Si se presentase una situación de este tipo, será el responsable de la obra (Jefe del Plan de Emergencia) el que tomará la iniciativa sobre las acciones a desarrollar, poniendo el hecho en conocimiento de las fuerzas de seguridad (policía nacional, guardia civil) de quien recibirá instrucciones sobre el modo de actuar.

Normalmente, se detendrá la actividad y se evacuará la obra.

Quien reciba el aviso actuará de la siguiente forma:

- Tomarlo con la máxima calma posible.
- Preguntar los máximos datos posibles (lugar, motivo,..) que puedan obtenerse.
- Escribir todos los datos obtenidos. No fiarse de la memoria.
- Tratar de identificar el tipo de voz, acento, idioma, etc.
- Tomar datos de otras circunstancias (ruido de fondo, etc.)

#### **1.3.2.- Incendio y explosiones**

Para que se produzca el fuego que puede originar un incendio, es necesario que se den conjuntamente los siguientes factores:

- Combustible
- Comburente
- Energía de activación

Los riesgos que provocan los incendios sobre las personas son originados por:

- Quemaduras.
- Gases tóxicos

- Humos y gases calientes
- Falta de oxígeno
- El calor
- El pánico.

Las claves para la protección y prevención que se deben utilizar son:

- Prevención activa o control y actuación sobre los factores del fuego, es una medida de protección propiamente dicha ya que su objetivo será evitar el fuego actuando sobre alguno de los factores que lo producen.
- Protección pasiva, para intentar controlar el incendio y que este no se propague o se propague lo menos posible.
- Detección de incendios para actuar de modo inmediato antes de que se produzcan consecuencias mayores.
- Extinción. Cuando no se pueda evitar el incendio se tendrá que luchar contra el con los medios de que se dispondrá o bien con la ayuda de los servicios externos.

Como protección activa se deberán controlar los posibles focos de ignición, adoptando las siguientes precauciones:

- La instalación eléctrica no deberá sobrecargarse y los trabajadores deberán comunicar cualquier anomalía para que se sustituyan con rapidez los elementos deteriorados. Además se establecerán revisiones periódicas de la instalación, en las que se incluyen los mecanismos limitadores de corriente (magnetotérmicos o fusibles), los disyuntores diferenciales y la toma de tierra.
- El personal se abstendrá de fumar en las zonas prohibidas.
- En caso de existencia de maquinaria con elementos móviles en fricción, estos deberán lubricarse periódicamente.
- Las tareas que requieran el uso de llamas abiertas o equipos de soldadura o corte requerirán adoptar medidas especiales, debiendo eliminar previamente los elementos que puedan arder y tener en la proximidad al menos un extintor adecuado al suelo previsible. Todo ello requerirá una autorización previa.
- Se efectuará una buena política de orden y limpieza, eliminando todo lo inservible.
- Si existen recipientes con líquidos inflamables, estos se mantendrán cerrados cuando no se usen y se guardarán en lugar apropiado una vez utilizados.

### 1.3.3.- Accidente de trabajo.

Puede ocurrir que a pesar del esfuerzo para prevenir los riesgos ocurra un accidente, ante esta situación se seguirá el siguiente procedimiento:

- Si se trata de un pequeño accidente (corte, pinchazo, etc.), el accidentado se desplazará al botiquín acompañado por un compañero y se avisará para que un miembro del equipo de primeros auxilios, atienda al accidentado en el botiquín.
- Cuando se trate de un accidente grave se activará el sistema de emergencia, para ello se seguirá la palabra P.A.S., que está formada por las iniciales de tres actuaciones para empezar a atender al accidentado:
  - PROTEGER. Antes de actuar se comprobará que tanto el accidentado como los demás trabajadores están fuera de todo peligro. De ser necesario se SEÑALIZARÁ la zona del accidente. Esta labor será realizada por un miembro del equipo de primera intervención.
  - AVISAR al 112 que activará la emergencia. En el aviso se indicará:
    - Lugar del accidente
    - Descripción del accidente
    - Nº de personas afectadas
    - Factores que pueden agravar el accidente.

Al lugar del accidente se trasladará el equipo de primeros auxilios y el jefe de intervención.

- SOCORRER. Se realizará la evaluación del herido, reconociendo sus signos vitales por este orden:

CONSCIENCIA => RESPIRACIÓN =>PULSO

En función de la evaluación del herido se decidirá si son necesarias ayudas externas para evacuar al herido o con los medios de la obra se puede trasladar al herido a un centro sanitario.

### 1.3.4.- Afección a los servicios existentes.

Si se entra en contacto con alguno de los servicios afectados se paralizará el tajo, evacuando a los trabajadores y se entrará en contacto con la compañía afectada, a través del teléfono de emergencia de las compañías, para que tomen el control de la situación.

### 1.3.5.- Derrumbamientos.

Se ordenará la evacuación del tajo. Se actuará como cuando se produce un accidente de trabajo grave, al lugar del accidente se trasladará el equipo de primera intervención acompañado por el jefe de



emergencia y el equipo de primeros auxilios. Se avisará al 112. El equipo de primera intervención será el encargado del rescate y desescombro de los accidentados, pero sin poner en peligro su vida.

#### **1.3.6.- Accidentes de terceros en la obra. (Accidentes de tráfico,...)**

Se actuará como cuando se produce un accidente de trabajo grave.

Se PROTEGERÁ, tomando las medidas necesarias para prevenir cualquier agravamiento del accidente:

- El lugar del accidente se protegerá reglamentariamente por ambos sentidos.
- En los accidentes nocturnos, donde la iluminación es fundamental, es preciso no utilizar elementos que produzcan llamas (antorchas, hogueras, etc.), ya que si se han producido derrames se ocasionarían incendios o explosiones que agravarían el accidente.

Se AVISARÁ al 112 que activará la emergencia. En el aviso se indicará:

- Lugar del accidente
- Descripción del accidente
- Nº de personas afectadas
- Factores que pueden agravar el accidente.

Al lugar del accidente se trasladará el equipo de primeros auxilios y el jefe de intervención.

SOCORRER. Se realizará la evaluación del herido, reconociendo sus signos vitales y prestándoles los primeros auxilios necesarios. Se esperarán las ayudas externas para evacuar a los heridos a un centro sanitario.

#### **1.3.7.- Causas meteorológicas.**

La probabilidad de esta emergencia es baja, dado que se suspenderán los trabajos cuando se produzcan lluvias intensas, tormentas con aparato eléctrico, vientos superiores a 50 km/h, y cuando desde Protección Civil se avise del riesgo de inundación.

### 1.3.- SERVICIOS DE EMERGENCIA

SERVICIOS DE URGENCIA			
HOSPITALES y CENTROS DE SALUD	TELÉFONOS	DIRECCIÓN	POBLACIÓN
Hospital la Ribera Alta	96 290 18 12	C/ Verge de Gracia, 18	Alzira
Hospital Lluís Alcanyis	96 228 85 00	Ctra. Xativa-Silla Km 2	Xativa
Centro de Salud de Alberique	96 244 05 62	Calle Antonio Lloret, 60	Alberique
<b>Emergencias</b>	<b>112</b>		
Cruz Roja - Urgencias	96 230 08 38. 96 230 11 58.		
ESTAMENTOS OFICIALES		COMPAÑÍAS DE SERVICIOS	
Policía Local Tous	645 37 50 78 645 32 50 47	Iberdrola	901 20 20 20
Guardia Civil Alberique	96 244 02 07	Gas	900 760 760
Policía Nacional Alzira	96 245 59 61	Abastecimiento Agua	900 717 717
Bomberos de Xativa	962 228 72 67	Telefónica	1004