

Documento Básico

PRL-URB

06 Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.0_SECCIÓN COMÚN

06.1_SECCIÓN 1 Acerado

06.2_SECCIÓN 2 Instalación de mobiliario urbano

06.3_SECCIÓN 3 Zonas verdes y jardinería



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRABAJO, MIGRACIONES
Y SEGURIDAD SOCIAL



FUNDACIÓN
ESTATAL PARA
LA PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES, F.S.P.



FUNDACIÓN
LABORAL
DE LA CONSTRUCCIÓN

DB PRL-URB

Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.0.—SECCIÓN URBANIZACIÓN

ÍNDICE | URBANIZACIÓN

1.	Objeto.....	4
2.	Ámbito de aplicación.....	4
3.	Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico.....	4
4.	Riesgos laborales y medidas preventivas comunes a todas las secciones	8
4.1.	Riesgos y factores de riesgo	8
4.1.1.	Relacionados con la seguridad.....	8
4.1.2.	Higiénicos.....	9
4.1.3.	Ergonómicos.....	10
4.2.	Acciones o medidas preventivas	10
4.2.1.	Estudios preliminares	10
4.2.2.	Acciones organizativas.....	12
4.2.3.	Acondicionamiento y señalización de la zona de trabajo	13
4.2.4.	Acciones sobre la ejecución de los trabajos	14
4.2.5.	Acciones sobre las máquinas y otros equipos de trabajo	14
4.2.6.	Acciones frente a los riesgos higiénicos	14
4.2.7.	Acciones frente al riesgo eléctrico	17
4.2.8.	Acciones frente al riesgo de incendio y explosión	18
4.2.9.	Equipos de protección individual	18
5.	Formación e información	21
6.	Riesgos y medidas específicas.....	21

1. Objeto

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer unas reglas y procedimientos que faciliten el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad y salud, establecidas en la normativa vigente de carácter tanto reglamentario, como técnico, aplicables a los trabajos de urbanización en obra civil.

Los contenidos de este DB, junto sus Secciones correspondientes, contemplan las acciones y medidas de prevención de riesgos laborales a considerar durante su desarrollo, sin perjuicio de las exigencias establecidas en la normativa autonómica, provincial o local correspondiente.

Estas consideraciones de seguridad y salud se describen atendiendo a la transversalidad que pueden tener en relación con todas las tareas (Secciones), que constituyen la actividad de ejecución de Urbanización.

No se incluyen en este DB:

- Aquellas acciones dirigidas a eliminar o limitar los riesgos específicos de la actividad, basadas en principios básicos de actuación de los trabajadores, ya que estos principios básicos deben ser adquiridos a través de la información, formación y capacitación de dichos trabajadores, y llevados a la práctica por los mismos.
- El total de las medidas preventivas de aplicación al uso de las máquinas y equipos de trabajo, al considerar que la manipulación de los mismos y la puesta en práctica de las medidas correspondientes, son realizadas por personal capacitado, con formación suficiente y adecuada para ello.

Este documento es una guía orientativa de aplicación, no exhaustiva, por lo que pueden utilizarse otras medidas o soluciones diferentes a las contenidas en el mismo, así como en sus secciones.

2. Ámbito de aplicación.

- A efectos de este DB, se considera urbanización las actividades relacionadas con el acondicionamiento de las zonas comunes exteriores, y muy especialmente las derivadas de la ejecución de los trabajos de pavimentado, la colocación de mobiliario urbano (instalación de farolas, luminarias, colocación de bancos, papeleras, juegos infantiles, etc.), y la adecuación de zonas verdes y ajardinadas (plantaciones, instalación de sistemas de riego, drenaje, etc.).
- Las actividades que contempla este DB, y que constituyen las distintas Secciones, son las relativas a los trabajos de:
 - Sección PRL-URB1 Acerado.
 - Sección PRL-URB2 Instalación mobiliario urbano.
 - Sección PRL-URB3 Zonas verdes y jardinería.
- Con respecto a otras actividades con las que puedan interactuar estas acciones, se considerará lo dispuesto en los DB correspondientes a cada una de ellas.
- Los preceptos de este DB son aplicables a la obra civil.
- No se incluyen en este DB las acciones a considerar en los procesos de ejecución de:
 - Desbroce, movimiento de tierras, apertura de zanjas y cajeados, que son objeto del DB-PRL MT Movimiento de tierras.
 - Trabajos de albañilería (petos de ladrillo, jardineras, etc.), así como sus revestimientos o pintado.
 - Instalación de electricidad, tendido de cables, tuberías de gas, luz, agua, etc.
 - Ejecución de Firmes, que se tratan en DB-PRL-FIR.

3. Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico

En relación con la normativa vigente que es de aplicación general a todo este DB destaca fundamentalmente la siguiente

Concepto de aplicación	de	Referencia
SOBRE ACTIVIDAD	LA	Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
		ANEXO IV. PARTE A: DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LAS OBRAS.
		PARTES C. DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.

Concepto de aplicación	Referencia
	VI Convenio General del Sector de la Construcción. LIBRO II. ASPECTOS RELATIVOS A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. TÍTULO IV. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. CAPÍTULO I. Condiciones generales. CAPÍTULO III. Protecciones colectivas, escalas fijas o de servicio, escaleras de mano y otros equipos para trabajos temporales en altura. CAPÍTULO VII. Instalaciones de suministro y reparto de energía. Almacenamiento de combustibles e instalaciones higiénico-sanitarias SECCIÓN 1ª: instalaciones eléctricas. SECCIÓN 2ª: otras instalaciones de suministro y reparto de energía.
SOBRE LAS MÁQUINAS Y OTROS EQUIPOS DE TRABAJO	Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. ANEXO II: DISPOSICIONES RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. OBSERVACIÓN PRELIMINAR: Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán cuando exista el riesgo correspondiente para el equipo de trabajo considerado. CONDICIONES GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES, AUTOMOTORES O NO. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA ELEVACIÓN DE CARGAS. - Generalidades. - Equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA.
OTRAS NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:	- Real Decreto 363/1995, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas. - Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. - Real Decreto 487/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. - Real Decreto 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. - Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. - RD 1215/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. - Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y de la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. - Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. - Real Decreto 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT). - Real Decreto 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. - Real Decreto 1311/2005, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. - Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. - Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. - Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. - Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006. - Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción [INSHT]

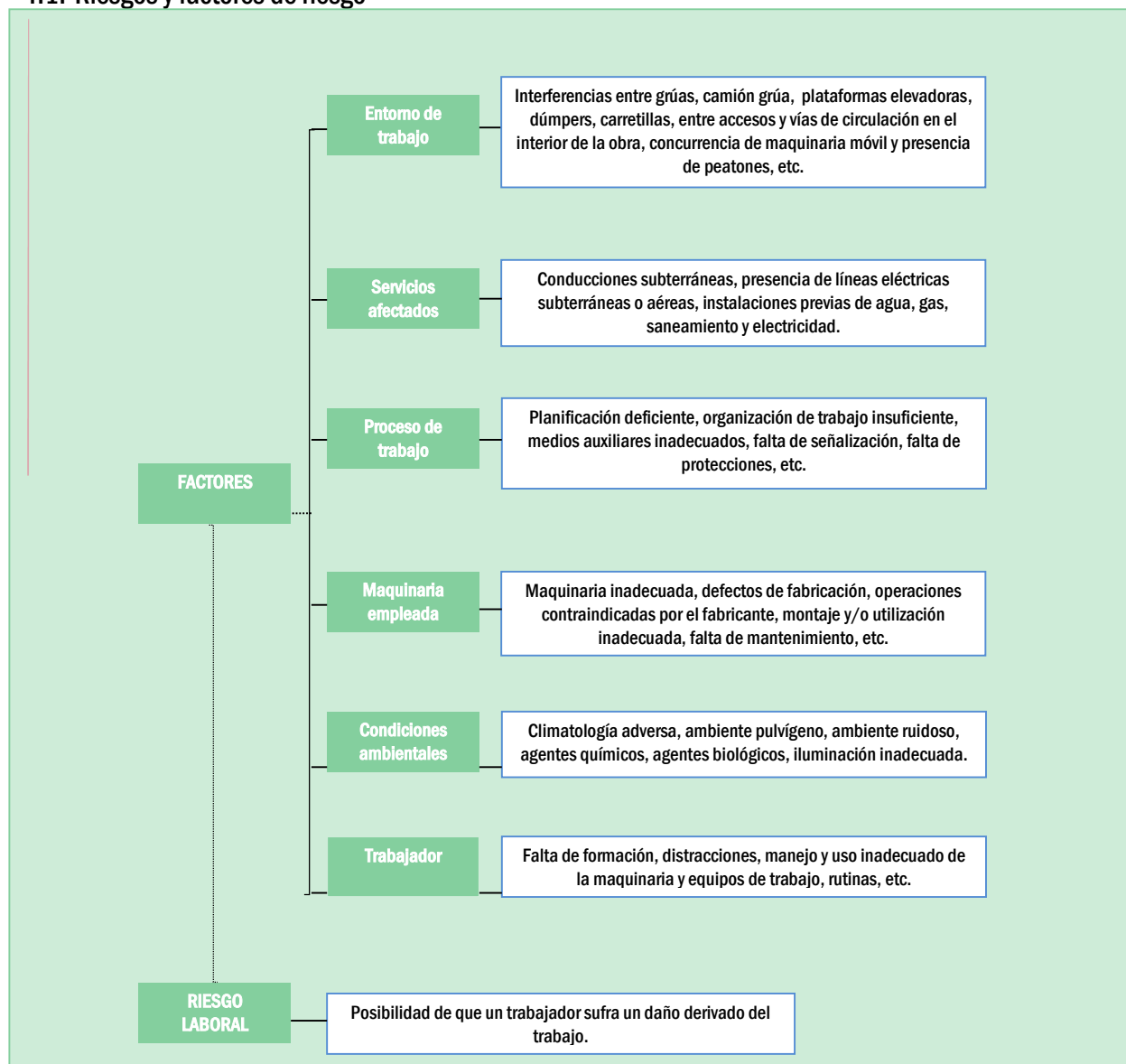
Concepto de aplicación	Referencia
	- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas[INSHT] - Guía técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (INSHT). - Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual (INSHT). - Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas (INSHT). - Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con la exposición a agentes químicos (INSHT) - Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido (INSHT).
	EQUIPOS AUXILIARES
	- Escaleras - UNE-EN 131-1. Escaleras. Terminología, tipos y dimensiones funcionales. - UNE-EN 131-2. Escaleras. Requisitos, ensayos y marcado. - Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP) - UNE 58921 IN. Instrucciones para la instalación, manejo, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP). - UNE-EN 280 Plataformas elevadoras móviles de personal. Cálculos de diseño. Criterios de estabilidad. Construcción. Seguridad. Exámenes y ensayos. - UNE 58923. Plataformas elevadoras móviles de personal (PEMP). Formación del operador. - Nota técnica de prevención (NTP) nº 634: plataformas elevadoras móviles de personal (INSHT).
	MEDIOS DE PROTECCIÓN
	- Equipos de protección individual contra caídas de alturas - UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas. - UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
	MÁQUINAS
	MÁQUINAS DE ELEVACIÓN DE CARGAS
	Grúas torre
	- UNE 58101-1. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 1: Condiciones de diseño y fabricación. - UNE 58101-2. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obra. Parte 2: Condiciones de instalación y utilización. - UNE 58101-3. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Parte 3: Documentación. - UNE 58101-4. Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Parte 4: Vida de la grúa. - UNE-EN 14439. Grúas. Seguridad. Grúas torre.
	Otras grúas
	- UNE-EN 13155. Grúas. Seguridad. Equipos amovibles de elevación de carga. - UNE-EN 13157. Grúas. Seguridad. Grúas manuales. - UNE-EN 12077-2. Seguridad de las grúas. Requisitos de salud y seguridad. Parte 2: Dispositivos limitadores e indicadores. - UNE-EN 13001-2. Seguridad de las grúas. Requisitos generales de diseño. Parte 2: Acciones de la carga

Concepto de aplicación	Referencia
	- UNE-CEN/TS 13001-3-1. Seguridad de las grúas. Requisitos generales de diseño. Parte 3-1: Estados límite y prueba de competencia de las estructuras de acero. - UNE-CEN/TS 13001-3-2. Seguridad de las grúas. Requisitos generales de diseño. Parte 3-2: Estados límite y prueba de aptitud de cables metálicos en polipastos.
	Aparatos de elevación de cargas
	- UNE 58149. Aparatos de elevación de carga suspendida. Señales de seguridad y de peligro. Principios generales. - UNE 58151-1. Aparatos de elevación de cargas suspendidas. Seguridad en la utilización. Parte 1: Generalidades.
	MÁQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE DE CARGAS
	- UNE 58451. Formación de los operadores de carretillas de manutención hasta 10.000 kg.
	ESLINGAS Y APAREJOS DE IZADO
	Eslingas de cables de acero y accesorios para eslingas
	- UNE-EN 12385-10. Cables de acero. Seguridad. Parte 10: Cables en espiral para aplicaciones estructurales generales. - UNE-EN 13414-1. Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 1: Eslingas para aplicaciones generales de elevación. - UNE-EN 13414-2. Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 2: Especificación sobre la información acerca de la utilización y el mantenimiento a suministrar por el fabricante.
	Eslingas textiles
	- UNE-EN 13414-3. Eslingas de cables de acero. Seguridad. Parte 3: Eslingas sin fin y eslingas de cuerda. - UNE 40901. Eslingas textiles. Seguridad. Eslingas de cintas tejidas planas, fabricadas con fibras químicas, para uso no reutilizable. - UNE-EN 1492-1. Eslingas textiles. Seguridad. Parte 1: Eslingas de cintas tejidas planas fabricadas con fibras químicas para uso general. - UNE-EN 1492-2. Eslingas textiles. Seguridad. Parte 2: Eslingas redondas fabricadas con fibras químicas para uso general. - UNE-EN 1492-4. Eslingas textiles. Seguridad. Parte 4: Eslingas de elevación fabricadas con cuerdas de fibras naturales y químicas para uso general.
	MÁQUINAS ELÉCTRICAS MANUALES
	- UNE 20060-1. Herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Condiciones generales de seguridad. - UNE 20060-3. Herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Condiciones particulares de seguridad. Secciones H a N. - CTN: AEN/CTN 203/SC 116 - Herramientas eléctricas portátiles a motor. - UNE 20060-1/1M. Herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Parte 1: condiciones generales de seguridad. - UNE-EN 50144-1. Seguridad de herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Parte 1: Requisitos generales. - UNE-EN 60745-1. Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales

4. Riesgos laborales y medidas preventivas comunes a todas las secciones

En este apartado se contemplan una serie de reglas y procedimientos que son de aplicación transversal a cada una de las actividades o Secciones que integran los trabajos de ejecución de urbanización de exteriores y que constituyen este Documento Básico. Por este motivo, dichas reglas y procedimientos se deben considerar conjuntamente con las especificaciones que se establecen en cada una de las citadas Secciones.

4.1. Riesgos y factores de riesgo



Factores de riesgo en Urbanización

4.1.1. Relacionados con la seguridad

Riesgo/Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Atropellos, choques, colisiones y golpes.	a. Interferencia de personal con circulación de vehículos o maquinaria móvil en operaciones de transporte, carga y descarga de materiales (camiones, dUMPER, carretilla, etc.). b. Concurrencia de varios vehículos y maquinaria móvil de obra (camiones, carretillas, dUMPER, etc.). c. Falta de balizamiento y señalización de zonas de trabajo.
Vuelco de máquinas y otros equipos de trabajo.	a. Descuido o falta de atención del conductor de la máquina. b. Utilización inadecuada de maquinaria de obra (plataforma elevadora de personal u otras). c. Falta de iluminación en la zona de trabajo. d. Superficie de apoyo de medios auxiliares (suelo) de resistencia insuficiente, mal nivelada o con huecos.

Riesgo/Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Caídas a distinto nivel.	a. Utilización inadecuada de medios auxiliares para trabajos en altura (escaleras y/o plataformas elevadoras). Operadores de máquinas y vehículos de carga: b. Subida y bajada a cabinas o cajas de camiones (ej. no utilización de escaleras de subida, saltos desde las cajas, etc.).
Caídas al mismo nivel.	a. Acopio de materiales, tierras o escombros en zonas de tránsito o trabajo. b. Falta de orden y limpieza en zonas de trabajo. c. Irregularidades del terreno. d. Falta de protecciones adecuadas en pequeños huecos horizontales (arquetas, sumideros, canaletas, etc.) o zanjas. e. Insuficiente iluminación en horas nocturnas.
Golpes o aplastamientos por caídas de cargas u otros objetos.	a. Elevación y transporte mecánico de cargas (grúas, dúmper, carretillas elevadoras, etc.). b. Montaje, fijación o anclaje deficiente de elementos de gran envergadura (farolas, palmeras, árboles, etc.). c. Transporte manual de materiales (cubos, carretillas manuales, uñas para bordillos, etc.) d. Trabajos desde medios auxiliares en altura.
Golpes, cortes, proyecciones de partículas o materiales.	a. Manejo de máquinas y herramientas manuales, en general. b. Operaciones de fijación y anclaje de elementos de mobiliario urbano o infantil (farolas, bancos, columpios, etc.). c. Corte de materiales (bloques y pavimentos de hormigón, pétreos, cerámicos, elementos de hierro o metálicos, bordillos, perfilera, etc.).
Proyección de partículas incandescentes / Contactos térmicos (quemaduras).	a. Trabajos de soldadura.
Exposición a condiciones de humedad.	a. Presencia de agua en determinadas ocasiones, lluvia, etc.
Incendios y explosiones.	a. Trabajos de soldadura en general. b. Interferencias con conducciones de gas. c. Utilización de máquinas y equipos de trabajo con motores de explosión. d. Almacenamiento incorrecto de materiales combustibles o inflamables. e. Falta de recogida y eliminación adecuada de desechos combustibles e inflamables. f. Operaciones que generen chispas o fumar en presencia de materiales combustibles.
Contactos eléctrico directos e indirectos.	a. Trabajos en altura cercanos a líneas eléctricas aéreas (contacto directo o por arco). b. Conducciones eléctricas soterradas. c. Trabajos con equipos eléctricos mal aislados o defectuosos. d. Manipulación de líneas eléctricas para su desvío o corte. e. Cableado que discurre por zonas de trabajo.

4.1.2. Higiénicos

4.1.2.1. Químicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Inhalación de polvo.	a. Manipulación de cemento, tierra, etc. b. Corte o ajuste de baldosas, bordillos, etc. c. Falta de estanqueidad de las cabinas de las máquinas o ventanillas abiertas. d. Movimiento de tierras, en general. e. Circulación continua de máquinas o vehículos.
Inhalación de humos, gases o vapores.	a. Trabajos en proximidad a maquinaria y vehículos que desprenden gases de combustión. b. Humos de soldadura. c. Manipulación y aplicación de abonos, fertilizantes, productos fitosanitarios, etc. d. Preparación, manipulación y aplicación de pastas de sellado de juntas, masillas de fijación, siliconas, etc.
Contacto con sustancias irritantes, cáusticas o corrosivas.	a. Preparación, manipulación y aplicación de hormigón, cemento, mortero.

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
	b. Preparación, manipulación y aplicación de pastas de sellado de juntas, masillas de fijación, siliconas, etc. c. Manipulación de combustibles, baterías de maquinaria.

4.1.2.2. Físicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Exposición a ruido.	a. Manejo de maquinaria portátil: martillo neumático, radial, etc. b. Presencia de grupo electrógeno, compresor. c. Circulación continua de máquinas o vehículos. Operadores de maquinaria y conductores: d. Falta de estanqueidad de las cabinas de las máquinas y vehículos de carga.
Vibraciones.	a. Trabajos con equipos portátiles (martillo neumático, taladros, etc.). Operadores de maquinaria y conductores: b. Manejo de los vehículos de carga. c. Circulación por viales muy bacheados.
Estrés térmico por frío o calor.	a. Realización de trabajos a la intemperie, durante épocas con temperaturas (altas o bajas) extremas.
Radiación no ionizante: - UV (ultravioleta).	a. Exposición a la radiación solar en épocas estivales, por trabajos a la intemperie.
Radiaciones no ionizantes: - UV (ultravioleta). - IR (infrarroja). - Visible.	a. Trabajos de soldadura.

4.1.2.3. Biológicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Exposición a microorganismos, organismos infecciosos o patógenos, parásitos, etc.	a. Contacto con tierras, vegetación, picaduras de insectos, mordeduras de animales, aguas estancadas, etc.

4.1.3. Ergonómicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Sobreesfuerzos por posturas forzadas.	a. Posturas mantenidas de rodilla o cuclillas en trabajos de pavimentado, de plantación de vegetación, anclado y atomillado de mobiliario urbano al pavimento, etc. Operadores de maquinaria y conductores: b. Diseños inadecuados de la cabina o de la ubicación de los mandos y controles.
Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas.	a. Manipulación y transporte de cargas pesadas para su colocación final.

4.2. Acciones o medidas preventivas

4.2.1. Estudios preliminares

- Previo a la realización de los trabajos de urbanización, se debe haber realizado un reconocimiento previo del solar y de las zonas en las que se van a realizar los trabajos, así como el tipo de trabajos a realizar en cada una de estas zonas de trabajo (acerados, solados, zonas verdes o ajardinadas, etc.).
- Estudio de los medios auxiliares a utilizar para posibles trabajos en altura (escaleras, plataformas elevadoras de personal), equipos y máquinas a utilizar para manipulación y transporte de las cargas (camión grúa, grúa torre, grúa móvil dúmper, etc.), para la colocación de elementos de tamaño o peso considerables (farolas, árboles, bordillos, bancos, etc.), teniendo en cuenta su adaptabilidad al proceso productivo, la mejora de las condiciones de seguridad de los usuarios y los requisitos legislativos y técnicos que les son de aplicación.
- Análisis de las interferencias producidas por líneas eléctricas aéreas próximas a los trabajos de colocación de farolas y árboles de gran tamaño, de conducciones subterráneas en las excavaciones o zanjas para la plantación de árboles, colocación de farolas,

etc. En este caso, se ha de tener en cuenta las prescripciones descritas en la Sección 3 “Servicios afectados” del DB-PRL Implantación de este CTPOC.

- Estudio de las características de la obra y de las zonas de trabajo, para prever las zonas de paso y acceso, la señalización y delimitación de los espacios de trabajo y de los acopios, etc.
- Con carácter general, en la siguiente tabla se muestran los aspectos más importantes que hay que analizar y tener en cuenta para realizar una adecuada planificación de los trabajos de urbanización.

Factores de análisis para la planificación de los trabajos.		
Factor a analizar	Puntos clave de análisis	
Características de los trabajos a realizar.	Tipología de los trabajos a realizar.	– Pavimentado: acerados y solados exteriores. – Zonas verdes y ajardinadas. – Mobiliario urbano y mobiliario infantil.
	Tipología de material a utilizar.	– Hormigón impreso, baldosas, bloques, bordillos, etc. – Farolas, luminarias y otros sistemas de alumbrado exterior. – Mobiliario urbano e infantil: bancos, papeleras, toboganes y juegos infantiles, etc. – Arena, tierra vegetal, etc. – Árboles, arbustos, setos, plantas, etc.
	Productos químicos a utilizar.	– Hormigón, mortero, cemento, asfalto, aditivos, etc. – Adhesivos, siliconas, pegamentos, pastas de sellado, etc. – Abonos, fertilizantes, productos fitosanitarios, etc.
Accesos de personal/acopios.	Acceso a zonas de trabajo.	– Con acceso peatonal. – Sin acceso peatonal. – Entradas separadas para máquinas y trabajadores. – Delimitación frente entrada de terceros.
	Acopios.	– Zona de acopio. – Recepción del material. – Retirada de materiales, escombros, restos, etc.
Equipos de trabajo.	De acceso y posicionamiento para trabajos en altura.	– Escaleras manuales. – Plataformas elevadoras.
	De manipulación, transporte y elevación de cargas.	– Grúas torre. – Grúas móviles. – Camiones autocargantes. – Dúmper. – Carretillas, etc.
	Herramientas portátiles y manuales.	– Taladros. – Atomilladores. – Radiales. – Martillos percutores. – Equipos de soldadura. – Herramientas manuales: llanas, reglas, nivel, paletas, reglas o miras, plomadas, cuerdas, paletas, etc. – Herramientas de jardinería. – Herramientas de instalación de cableado para iluminación exterior.
	Alimentación eléctrica.	– Disposición y trazado de la misma: Cuadros primarios, secundarios de distribución y tendido de cables. – Generadores eléctricos. – Potencia instalada. – Sistemas y dispositivos de seguridad.
	Equipos de aire comprimido.	– Compresores para martillos percutores, etc.

Factores de análisis para la planificación de los trabajos.		
Factor a analizar	Puntos clave de análisis	
	Equipos de protección.	– Vallas de delimitación de zonas, zanjas y huecos. – Plataformas de trabajo y pasarelas. – Elementos de protección integrados en las propias máquinas (ej. barandillas en plataformas elevadoras).
	Equipos de protección individual.	– Sistemas anticaídas. – Gafas de protección frente a partículas. – Casco. – Guantes. – Mascarillas. – Equipo de soldador. – Botas. – Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
Recursos humanos.	Número de personas necesarias.	
	Formación.	– Trabajos de urbanizado y jardinería. – Equipos de trabajo. – Prevención de riesgos laborales. – Utilización de equipos de protección.
Señalización.	Del lugar de trabajo.	– Control del acceso. – Bandas de señalización. – Luces reflectantes.
	Zonas de acopio de material.	
	Zonas de operación de máquinas y vehículos de elevación y transporte de cargas.	
	Zonas de evacuación de escombros.	
Interferencias con terceros y servicios afectados.	Afección a aceras y viales de paso.	– Interferencias de maquinaria móvil (camiones, dúmper, carretillas, etc.).
	Afección a servicios afectados.	– Proximidad de líneas eléctricas aéreas. – Proximidad de líneas eléctricas subterráneas. – Otros (luz, agua, gas, saneamiento, etc.).

Se considerarán a su vez, las especificaciones particulares relativas a la planificación de las tareas que, de forma específica, puedan establecerse en cada una de las Secciones de este Documento Básico.

4.2.2. Acciones organizativas

- Los trabajos de urbanización se deben organizar de forma que se asegure la máxima coordinación entre las partes intervinientes en dichos trabajos, y las intervinientes en trabajos simultáneos. Para ello es necesario:
 - Que el personal que va a realizar los trabajos sea conocedor de las tareas a realizar y de las protecciones a utilizar.
 - Evitar interferencias.
 - Que las tareas simultáneas no representen riesgos añadidos para el personal que realiza los trabajos de urbanización, y viceversa.
- Accesibilidad segura de la maquinaria móvil, vehículos y peatones.
- Delimitación de zonas de trabajo, evitando el paso de personal en el radio de acción de la maquinaria móvil y de los medios auxiliares para posibles trabajos en altura.
- Optimizar los espacios disponibles para posibilitar unos acopios ordenados y localizados, durante el desarrollo de los trabajos.

- Evitar riesgos debido a servicios afectados, proximidad de líneas eléctricas, etc.
- Utilización de equipos de trabajo, máquinas, aparejos de izado y complementos, en buenas condiciones y acordes a los trabajos a realizar.
- Plan de circulación y maniobras para vehículos y maquinaria en la cercanía de la zona de trabajo, para evitar aglomeraciones de camiones debido a la recepción de materiales, trabajos sobre plataformas elevadoras, etc.
- Plan de limpieza de las zonas de trabajo para retirar materiales residuales y, en su caso, darles el tratamiento correspondiente según lo determinado en el Plan de gestión de residuos de la obra.
- El plan de trabajo debe contemplar la disposición del material a utilizar lo más cerca posible a la zona uso, mediante auxilio de medios mecánicos de elevación y transporte, con el fin de evitar o minimizar el transporte manual de cargas.
- Comprobar el estado de los medios de transporte y elevación de los materiales antes de su utilización: grúas, aparejos de elevación, etc.
- Planificación de turnos y periodos de descanso, en función de las exigencias de los trabajos a realizar, tanto físicas como derivadas de calor, frío, turnicidad, etc.
- Considerar la meteorología de la zona y los factores atmosféricos (como el hielo, lluvias, cambios bruscos de temperatura, etc.), y su influencia sobre trabajos en altura y planificación de los trabajos. Se recomienda suspender los trabajos en altura en presencia de lluvias fuertes o vientos con velocidades superiores a 50 Km/h, nevadas o después de haberse producido heladas.
- Considerar las especificaciones particulares relativas a “Acciones organizativas” de cada una de las Secciones de este DB.

4.2.3. Acondicionamiento y señalización de la zona de trabajo

4.2.3.1. Accesibilidad a las zonas de trabajo

4.2.3.1.1. Acceso de personal

Los accesos de personal a la zona de trabajo han de estar diferenciadas de los de las máquinas y vehículos para evitar interferencias entre ambos.

4.2.3.1.2. Acceso a máquinas y equipos auxiliares de trabajo

- Acceso a máquinas por lugares habilitados para tal fin.
- Mantener los accesos libres de grasa, barro, agua, etc.
- Los equipos requieren una atención específica para su acondicionamiento previo, su instalación y el mantenimiento periódico, que, en muchas ocasiones, requiere trabajar en altura. Por ello:
 - Se deben realizar todas las operaciones en la forma y lugares previstos por el fabricante.
 - En el caso de no ser posible lo anterior, se ha de disponer de otros medios auxiliares complementarios (torres de trabajo, plataformas elevadoras, etc.) adecuados para la ejecución de dichos trabajos en altura.

4.2.3.2. Izado de cargas y recepción de materiales

- Durante el desarrollo de los trabajos de montaje de instalaciones es preciso utilizar equipos de trabajo auxiliares (grúas torre, grúas móviles, camiones autocargantes, maquinillos, montacargas, plataformas de carga y descarga en planta, etc.) para el izado y recepción de cargas con materiales.
- Los equipos a utilizar para la manipulación de material depende del peso y volumen del mismo, del acceso a la zona de colocación, etc.
- Para la manipulación de materiales (bancos, farolas, estructuras, etc.), siempre que intervengan aparatos elevadores (grúas torre, camión grúa, etc.), se debe asegurar la calidad y condiciones de uso de los aparejos de izado y la definición del método de eslingado, según proceda, así como los puntos de enganche más adecuados previstos por el fabricante. Si fuese preciso, se usarán balancines de reparto para el izado de piezas de grandes dimensiones (entre otras, árboles, farolas, etc.).
- Organizar los trabajos para evitar transportar y dejar cargas suspendidas por las grúas sobre operarios que efectúen trabajos por debajo del radio de acción de la máquina.
- Los materiales deben ser llevados a las zonas de trabajo de modo que no puedan desprenderse. Garantizar que:
 - Las cargas depositadas sobre palets estén fijadas debidamente, mediante flejes u otros sistemas similares, antes de su izado.
 - Los materiales sueltos se coloquen en bateas especiales, que impidan su caída o vertido durante el transporte en suspensión.
- En los casos en que sea necesario guiar las cargas en suspensión, realizará con dos cuerdas de control seguro (cabos de guiado) para evitar movimientos pendulares y choques. En ningún caso, serán guiadas con el cuerpo o las manos.

4.2.3.3. Señalización y delimitación

- Las zonas de ocupación de las máquinas y equipos auxiliares de trabajo, deben acondicionarse en lo que a delimitación y señalización se refiere, la cantidad de personal afectado y su cercanía a los caminos de servicio de obra, entre otros.
- En zonas de tránsito comunes a peatones y vehículos, los accesos de personal a la zona de trabajo han de estar señalizados y delimitados mediante vallas, balizas, etc. y ser distintos de los de las máquinas y equipos de trabajo.
- Señalizar y delimitar las zonas destinadas a ubicación de acopios de materiales, escombros o residuos de la obra.

4.2.3.4. Evacuación de escombros y material residual

- Se planificará la recogida y retirada de los residuos generados en tiempo y forma.

- Todos los residuos generados se tienen que retirar de forma organizada, y utilizando los medios auxiliares necesarios (carretillas, dúmper, etc.), depositándose en contenedores definidos e identificados para cada tipo de producto o residuo.
- Recoger los plásticos, flejes, etc., procedentes de los diversos empaquetados, de manera inmediata a la apertura de los mismos, para su gestión posterior.
- De igual forma se ha de proceder con todos los residuos y materiales sobrantes (botes, recipientes, tapas, etc.) que se vayan generando.

4.2.4. Acciones sobre la ejecución de los trabajos

En las acciones sobre la ejecución, se debe atender a lo dispuesto en cada una de las Secciones que conforman este Documento Básico.

4.2.5. Acciones sobre las máquinas y otros equipos de trabajo

- Previamente a la ejecución de los trabajos, debe asegurarse la adecuación de los útiles, máquinas y equipos auxiliares. Definir un plan de mantenimiento preventivo acorde a cada uno de los equipos, según fabricante.
- Para la elevación de cargas voluminosas (grandes árboles, bancos, farolas, etc.), se tiene que considerar su peso y volumen, para garantizar la utilización de equipos de elevación (grúas torre, grúas autopropulsadas, camiones autocargantes, etc.), con una capacidad de carga superior y acorde a las necesidades.
- Se debe asegurar, previo a la elevación y transporte de cargas, que los aparejos de izado son adecuados al tipo y peso de carga a mover, son acordes a la normativa y que se encuentran en correcto estado de uso (plan de mantenimiento y revisiones).

4.2.6. Acciones frente a los riesgos higiénicos

4.2.6.1. Ambiente térmico

El ambiente térmico es muy variable en función de la época del año, las condiciones atmosféricas, la hora del día y el lugar en el cual se desempeña la tarea. Situaciones de calor y frío intensos pueden ser habituales y es necesario protegerse ante ellas. La tabla siguiente determina unos criterios básicos a considerar para minimizar las consecuencias del mismo en las actividades de urbanización.

Medidas básicas de aplicación frente al ambiente térmico	
TRABAJADOR / LOCALIZACION	MEDIDA
Operadores de máquinas y vehículos.	a. Las cabinas de las máquinas deben disponer de sistemas de climatización adaptables. b. Asignar y utilizar ropa de trabajo adecuada a la estación del año y a la temperatura existente.
Trabajadores.	a. Asignación y utilización de ropa de trabajo adecuada a la estación del año y a la temperatura existente. b. En épocas de calor: - Los puestos de trabajo han de tener fácil accesibilidad a recipientes con agua potable para su ingestión. - Tratar de organizar las tareas para intentar evitar las horas de calor más intenso. Si fuese preciso, establecer turnos de trabajo mediante rotación de tareas. - Cuando se prevean altas temperaturas se organizarán los trabajos de forma que en las horas de máxima insolación se establezcan turnos de descanso.

4.2.6.2. Iluminación

- En todo momento debe asegurarse la correcta iluminación de las zonas de trabajo, asegurando como valor general mínimo los 100 lux, y teniendo en cuenta la tipología de las exigencias de los trabajos que se van a desarrollar.
- En aquellos casos en los que sea preciso realizar trabajos nocturnos, previo permiso o autorización por parte de la autoridad competente, se debe reforzar la iluminación en los caminos de acceso y en las zonas específicas de trabajo.
- Evitar que la luz artificial cree sombras o deslumbramientos.

4.2.6.3. Ruido

- Existen determinados trabajos (apertura de pequeñas zanjas con martillo neumático, utilización de cortadoras para trabajos de pavimentado y acerado, utilización de taladros, radial, etc.) que sí requieren de una actuación específica frente al ruido generado por los equipos de trabajo empleados.
- La concurrencia de maquinaria móvil y vehículos (dúmper, carretillas, camiones de descarga de material, etc.), compresores y grupos electrógenos en las zonas de trabajo, pueden ser fuentes generadoras de ruido.
- La aplicación de medidas preventivas frente al ruido depende en primera instancia del nivel de ruido existente, de la localización del trabajador afectado y del tiempo de exposición al mismo.
- En principio, y conforme a lo establecido en el Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, la evaluación del riesgo debería de estar basada en la medición de los niveles de ruido a que estén expuestos los trabajadores. No obstante, esta medición no será necesaria en los casos en los que la directa apreciación profesional acreditada permita llegar a una conclusión sin necesidad de la misma.

- En función de los resultados obtenidos en la mencionada evaluación, se tiene que determinar las medidas necesarias que deban adoptarse tomando como base los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción establecidos en el referido real decreto. Entre dichas medidas, se debe tener en cuenta, entre otros aspectos, lo siguiente:
 - La elección de equipos de trabajo que generen el menor nivel de ruido posible.
 - Programas de mantenimiento adecuado de los equipos de trabajo.
 - Estudiar la posibilidad de organizar el trabajo con el fin de reducir el tiempo de exposición de los trabajadores.
- En cualquier caso, y en espera de la realización de un estudio de ruido más detallado, se debe atender a las medidas orientativas de aplicación dispuestas en la tabla siguiente:

Medidas básicas de aplicación frente al ruido	
TRABAJADOR / LOCALIZACION	MEDIDA
Operadores de maquinaria móvil / Vehículos.	a. Las cabinas de las máquinas estarán acústicamente aisladas. b. Disponibilidad de un protector auditivo para su utilización en caso de necesidad.
Trabajadores / Zona de actuación de las máquinas y vehículos / Presencia cercana de compresores, grupo electrógeno / Utilización de equipos portátiles ruidosos.	Disponibilidad y utilización de tapones auditivos, para atenuar el impacto sonoro.
Operadores de máquinas: máquinas de corte, radial, taladros, atornilladores, equipos de soldadura, etc.	Disponer de un protector auditivo para su utilización durante: - Apertura de zanjas o picado de solera con martillo rompedor o neumático. - El corte de materiales de pavimentado y acerado de forma continua. - La realización de taladros para anclaje de fijaciones de mobiliario urbano (bancos, papeleras, etc.). - El corte y adaptación de material (perfilería metálica, baldosas, madera, etc.) con radial, amoladora, fresadora, pulidora, etc. - Apriete de tornillería. - Uso de cualquier otro equipo portátil que genera ruido.

Para niveles sonoros de 80 dBA, es opcional el uso de protectores auditivos.

Para niveles sonoros ≥ 85 dBA, es obligatorio el uso de protectores auditivos.

En aquellos casos en los que algún equipo de trabajo o proceso de instalación y montaje, se identifique como foco emisor de ruido, se ha de atender a lo dispuesto en cada una de las Secciones de este DB en lo concerniente a los mismos.

4.2.6.4. Vibraciones

- Los trabajadores que manejan maquinaria móvil y vehículos de carga, sobre terrenos irregulares son propensos a padecer problemas en la parte baja de la espalda como consecuencia de las vibraciones generadas durante su desplazamiento.
- Los trabajadores que manejan maquinaria portátil con niveles elevados de vibraciones son propensos a padecer problemas tanto en la espalda, como en el sistema mano-brazo.
- En cualquier caso, se tiene que realizar una evaluación y, en caso necesario, según el tiempo de exposición y vibración, la medición de los niveles de vibraciones mecánicas a que estén expuestos los trabajadores.
- En función de los resultados de la mencionada evaluación, se deben determinar las medidas a adoptar:
 - Otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exponerse a vibraciones mecánicas.
 - La elección del equipo de trabajo adecuado, bien diseñado desde el punto de vista ergonómico y generador del menor nivel de vibraciones posible.
 - El suministro de un equipo o dispositivo auxiliar capaz de amortiguar las vibraciones transmitidas por la propia máquina o equipo con el objeto de minimizar los riesgos de lesión, tales como, por ejemplo:
 - Asientos amortiguadores (con colchón de aire, reposabrazos, apoyos lumbares y regulación en base y espalda) u otros sistemas que atenúen eficazmente las vibraciones transmitidas al cuerpo entero durante la conducción de maquinaria móvil.
 - Sistemas de amortiguación independientes para el trabajador y para la maquinaria.
 - Asas, mangos o cubiertas que reduzcan las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo durante el manejo de maquinaria portátil. Como medida complementaria, se tiene que recomendar la utilización de guantes antivibraciones por parte de los trabajadores.

Guantes anti-vibraciones:



Normalmente disponibles con una cobertura de piel y un relleno de gel o caucho viscoelástico en la zona de la palma de la mano.

Ventajas: reducen la incidencia de la vibración que pasa desde las herramientas motorizadas hasta la mano y el brazo. Protegen las partes blandas de la mano de las vibraciones, permitiendo realizar tareas de precisión.

Imagen 1. Guantes antivibraciones



Agarres para herramientas

Descripción: material plástico o de espuma que puede adaptarse a cualquier mango de herramientas eléctricas o manuales.

Ventajas: al ser material compresible se adapta a las manos del usuario permitiendo:

- Un agarre más firme de la herramienta reduciendo la fuerza de la mano.
- Una mejor postura de la mano y de la muñeca.
- Reducir los impactos y la transmisión de vibraciones.

Imagen 2. Agarres para herramientas

- Programas de mantenimiento tanto de los equipos de trabajo, como del lugar y puestos de trabajo.
 - Concepción y disposición de los lugares y puestos de trabajo.
 - Información y formación adecuadas a los trabajadores sobre manejo correcto y en forma segura del equipo de trabajo, para así reducir al mínimo la exposición a vibraciones mecánicas.
 - Limitación de la duración e intensidad de la exposición. En este sentido, se deben planificar las correspondientes tareas de forma que se posibiliten las rotaciones en el puesto de trabajo con el objeto de minimizar los tiempos de exposición de los trabajadores a las referidas vibraciones.
 - Aplicación de las medidas necesarias para proteger del frío y de la humedad a los trabajadores expuestos, ya que estos factores incrementan la nocividad de las vibraciones, incluyendo el suministro de ropa adecuada.
 - Para más información, consultar la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con las vibraciones mecánicas elaborada por el INSHT y que complementa al Real Decreto 1311/2005.
- 4.2.6.5. Contacto / Inhalación de sustancias químicas
- Los trabajadores están expuestos a distintos tipos de sustancias químicas que pueden provocarles daños en su salud. Esta exposición se produce, fundamentalmente, durante la realización de las tareas siguientes:
 - Trabajos a la intemperie con continua presencia y circulación de maquinaria móvil y vehículos, que puede generar elevadas concentraciones de polvo en el aire.
 - Cortes de piezas pétreas o cerámicas, que pueden generar elevadas concentraciones de polvo en el aire.
 - Manipulación de cementos, morteros, yesos, siliconas o pastas de sellado, colas, adhesivos, disolventes, abonos y fertilizantes, etc., que pueden ser irritantes o corrosivos al entrar en contacto con la piel o al inhalar el polvo generado durante su utilización.
 - Trabajos de soldadura, que pueden generar elevadas concentraciones de humo de sustancias irritantes, tóxicas o nocivas en el aire.
 - Evaluar el riesgo de exposición a dichas sustancias químicas. Considerar la información proporcionada en la ficha de datos de seguridad, la etiqueta de sus envases, e identificar la existencia de trabajadores con posibles problemas respiratorios, asma, etc., que vayan a verse afectados por exposición a partículas, gases o vapores.
 - Esta evaluación ha de incluir la medición de las concentraciones de partículas, gases o vapores que pueden existir en el aire, en la zona de respiración del trabajador, y su posterior comparación con el correspondiente valor límite ambiental legalmente establecido. Sin embargo, esta medición no será necesaria en los casos en los que la directa apreciación profesional acreditada, permita llegar a una conclusión sin necesidad de la misma.
 - Con carácter general, y salvo que un estudio de detalle basado en mediciones, indique la necesidad de aplicar otras acciones, se deben aplicar las medidas básicas siguientes:
 - Mantener una buena ventilación.
 - Adoptar medidas higiénicas adecuadas tanto personales, como de orden y limpieza, tales como: no comer, beber o fumar durante la realización de las tareas, higiene personal en manos y cara antes de tomar cualquier alimento, cambiarse de ropa.

- Reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos.
- Reducir al mínimo la duración e intensidad de las exposiciones.
- Utilizar ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, gorro y mascarillas de protección respiratoria adecuados a cada caso concreto.
- Para más información, consultar la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos elaborada por el INSHT y que complementa al Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

4.2.6.5.1. Polvo

- Con carácter general, además de considerar lo indicado en el apartado “Contacto/Inhalación de sustancias químicas” anterior, durante la ejecución de tareas generadoras de polvo ambiental (trabajos a la intemperie con la continua presencia y circulación de maquinaria móvil y vehículos, manipulación de cementos, etc., perforado de solera o apertura de zanjas, etc.), se han de tener en cuenta las medidas básicas siguientes:
 - Riego de las zonas donde exista circulación de vehículos.
 - Las cabinas de las máquinas han de ser estancas y disponer de dispositivos para el filtrado del aire.
 - Disponibilidad de mascarilla clase FFP1, para su utilización en caso de necesidad (cabinas no estancas, trabajos con puertas de cabinas abiertas, etc.).
 - Cuando sea preciso realizar cortes de piezas pétreas o cerámicas, preferentemente efectuarlos por vía húmeda para evitar la excesiva formación de polvo ambiental.
- En operaciones de corte, picado, o ranurado de materiales (metálicos, cerámicos, etc.) y perforado de solera o apertura de zanjas (zanjas y taladros para colocación y anclajes de mobiliario urbano), utilizar herramientas eléctricas de baja velocidad, para reducir la emisión de polvo. Si se emplean herramientas de alta velocidad, las precauciones básicas a aplicar son:
 - Humedecer la zona de corte para reducir la emisión de polvo.
 - Dotar a las herramientas de sistemas de aspiración de polvo.
 - Utilizar mascarilla de protección clase FFP1.
 - En general, en aquellos casos en los que técnicamente resulte inviable la eliminación de la formación de polvo en origen, o no se pueda garantizar una ventilación adecuada, utilizar mascarillas de protección adaptadas a cada caso.

4.2.6.5.2. Humos, gases o vapores

Con carácter general, además de considerar lo indicado en el apartado “Contacto/Inhalación de sustancias químicas” anterior, durante la ejecución de tareas con riesgo de emisión de humos, gases o vapores (manipulación de siliconas, adhesivos, etc., tareas de soldadura) se han de tener en cuenta las medidas básicas siguientes:

Medidas básicas de aplicación frente a humos, gases o vapores	
LOCALIZACIÓN	MEDIDA
Zonas de utilización de productos químicos (entre otros, productos epoxídicos, colas, adhesivos, disolventes, abonos, fertilizantes y productos fitosanitarios)	a. Solicitar al fabricante la Ficha de datos de seguridad de los productos químicos a utilizar. b. En la aplicación de productos epoxídicos, colas, adhesivos, disolventes, abonos, fertilizantes y productos fitosanitarios que desprendan vapores, restringir el acceso a las zonas de trabajo a personal ajeno a los trabajos. c. Mantener una adecuada ventilación natural en la zona de trabajo. d. Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, gafas anti-salpicaduras, gorro y mascarilla con filtro adecuado en función de la ficha de datos de seguridad de los productos utilizados. Evitar el contacto con la piel, para reducir la posibilidad de quemaduras o sensibilizaciones cutáneas a los productos que componen las pinturas o productos poliméricos, barnices, colas y adhesivos. e. El personal que manipule disolventes orgánicos o cualquier otro producto tóxico (productos fitosanitarios) debe extremar la higiene personal. Los trabajadores expuestos a estos materiales deben ducharse y vestirse con ropa limpia, al acabar el trabajo. No han de llevar a casa la ropa contaminada. f. Los trabajadores no deben comer, beber o fumar durante la utilización de los productos, ni en estas zonas de trabajo donde se están utilizando.
Operadores de equipos de soldadura.	a. Disponer y utilizar mascarilla de clase FFP2.

4.2.6.6. Agentes biológicos

- En todo momento se debe atender a lo dispuesto en el Real Decreto 664/1997, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Si en el área de trabajo se identifican plagas de ratas u otros animales / organismos infecciosos u agentes patógenos, ha de llevarse a cabo un plan de desratización / desinfección previo al inicio de la actividad.

4.2.7. Acciones frente al riesgo eléctrico

- Cumplir con lo determinado en el RD 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- En función de los emplazamientos de aplicación de pinturas en la obra, como mínimo, es preciso realizar una distribución adecuada de cuadros secundarios, en función de las zonas de trabajo en las que se va actuar simultáneamente.
- Considerar la Sección PRL-IM "Prevención de riesgos laborales en Implantación" sobre instalaciones eléctricas provisionales de obra.
- Los cuadros secundarios y cableados se han de disponer de manera que no se vean afectados por el tránsito de vehículos, personas, maquinaria, ni por acopios de materiales, con el fin de evitar su deterioro.
- Las mangueras eléctricas de distribución deben ser normalizadas, antihumedad y resistentes frente a riesgos mecánicos.
- Con el objeto de prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables accesibles desde la zona de trabajo, no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión, desnudos o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía. Si a pesar de ello tuvieran que realizarse, los cables se desviarán o se protegerán mediante fundas aislantes o apantallamiento.
- A modo orientativo, y a falta de concreción para cada caso particular, se pueden estimar inicialmente las siguientes distancias de seguridad: 3 metros para líneas de hasta 66.000 V, y 5 metros por encima de 66.000 V. Cuando se desconozca la tensión, se utilizará una distancia de 7.5 m.
- Establecer un plan de mantenimiento preventivo de la instalación eléctrica provisional, con objeto de garantizar la revisión periódica de la misma.

4.2.8. Acciones frente al riesgo de incendio y explosión

- Elaborar un mapa de zonas de riesgo de incendio y explosión acorde a los trabajos y zonas de actuación, así como dotar a las mismas de los equipos de extinción (extintores portátiles) más adecuados a la tipología de fuego. En cualquier caso, atender a lo dispuesto en las fichas de datos de seguridad de cada producto.
- Respecto a los almacenes de materiales inflamables (gases combustibles para soldadura, abonos, fertilizantes y productos fitosanitarios, así como colas, adhesivos, disolventes, barnices, etc.):
 - a. Se han de realizar en lugares frescos, bien ventilados y alejados de otros almacenes de productos inflamables o combustibles.
 - b. La zona de almacenamiento debe estar protegida del sol, encontrarse bien ventilada, señalizada ("Peligro Explosión" y "Prohibido fumar o encender fuego") y alejada de posibles focos o fuentes de ignición (trabajos calientes).
 - c. En el acceso al almacén se deben cumplir los siguientes requisitos:
 - i. Disponer señales de seguridad en lugares visibles o en los accesos a los almacenes, alertando de su contenido y de la prohibición expresa de encender llama, realizar trabajos que creen chispas o fumar en las inmediaciones.
 - ii. Debe existir un extintor adecuado conforme a lo indicado en la ficha de datos de seguridad de los productos almacenados, y una señalización de advertencia de productos inflamables.
 - d. Las botellas de gases licuados se deben acopiar separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano, etc.), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas. Estarán en posición vertical, transportadas en carro y sujetas, impidiendo su caída.
 - e. En cualquier caso, se debe atender a lo dispuesto en las fichas de seguridad de los productos con el objeto de conocer las incompatibilidades de almacenamiento entre productos.
 - f. Habilitar, como mínimo:
 - i. Un almacén para los productos inflamables, manteniendo en todo momento los recipientes herméticamente cerrados para evitar la posibilidad de creación de concentraciones de vapores en el aire, inflamables o explosivos.
 - ii. Un almacén para productos combustibles.
- Para los trabajos en los que sea preciso realizar trasvases de productos químicos entre recipientes, y según los componentes del producto (comprobar Ficha de datos de seguridad), puede ser necesario conectar los dos recipientes a tierra para disipar la electricidad estática. En estos casos, los trabajadores deben utilizar calzado y ropa antiestática, y los suelos serán de tipo conductor.
- En las zonas de trabajo identificadas con riesgo de incendio y explosión, como mínimo, restringir el acceso mediante vallado perimetral, señalizar adecuadamente, y planificar los trabajos de manera que no se utilicen herramientas, máquinas o equipos de trabajo que puedan ser fuente de ignición o combustión.
- Los materiales se deben distribuir de forma que se garantice una ubicación alejada de los posibles focos de ignición o trabajos en caliente (soldadura) identificados. Si lo anterior no fuese posible, se cubrirán con elementos ignífugos (lonas o similar), además de tratar de aislar las zonas de trabajo que pueden ser origen de la ignición.
- Se debe garantizar la accesibilidad de los equipos de extinción a la zona de trabajo y, en su caso, de los bomberos.

4.2.9. Equipos de protección individual

Los trabajadores de esta actividad deben estar provistos de equipos de protección individual acordes a los riesgos generales de la misma, a los específicos de las tareas y a los que puedan generarse ante situaciones no planificadas.

Relación orientativa de Equipos de protección individual a utilizar			
Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
Golpes y proyecciones sobre la cabeza por caída de objetos.	General.	Casco.	
Caídas a distinto nivel.	Trabajos desde escaleras y plataformas.		Sistema anticaídas: anclaje, arnés, elemento de amarre, conectores, etc. <i>NOTA: el uso de estos equipos estará limitado a aquellos casos en los que se justifique técnicamente la imposibilidad de utilizar protecciones colectivas, o bien como complemento a la protección colectiva para evitar el riesgo de caída.</i>
Golpes, atrapamientos y punzonamientos o cortes.	General.	Guantes contra riesgos mecánicos, botas/zapatos de seguridad con puntera y plantilla de acero.	
Atropellos, choques, colisiones.	General.	Chaleco reflectante.	Ropa completamente reflectante.
Proyección de partículas.	Operadores de herramientas manuales y maquinaria portátil.	Gafas antiproyecciones.	
	Perforados e instalación de anclajes en solera.		
	Corte de material.		
	Aplicación de productos químicos en estado líquido.		Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales contra salpicaduras de líquidos (EN166).
Contactos térmicos / Proyección de partículas incandescentes (quemaduras).	Operaciones de soldadura.	Pantalla facial. Guantes de cuero, manguitos, polainas y mandil de cuero.	
Inhalación de polvo.	General. Operaciones de corte y perforación de materiales. Preparación de pastas (morteros, yesos, etc.).	Mascarilla antipolvo FFP1.	Mascarilla antipolvo FFP1.
Inhalación humos, gases o vapores tóxicos o nocivos.	Aplicación de adhesivos cementosos, adhesivos epoxídicos, etc.	Mascarilla de protección respiratoria con filtro específico para gases y vapores.	Mascarilla con filtro específico para gases y vapores.
	Aplicación productos fitosanitarios.		Mascarilla con filtro o equipo autónomo de respiración según ficha de datos de seguridad del producto químico a aplicar.

Relación orientativa de Equipos de protección individual a utilizar			
Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
	Concurrencia de equipos con motores de combustión.		Mascarilla con filtro específico para gases y vapores.
	Operaciones de soldadura.		Mascarilla con filtro mixto para partículas sólidas y vapores orgánicos (FPP2).
Contactos irritantes, cáusticos, corrosivos o tóxicos.	Aplicación de productos químicos.	Guantes de gomas impermeables o similares, para protección en manos. Cremas barrera (para zonas expuestas de la piel).	Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, gafas antiproyección, gorro.
Ruido.	Conductores de carretillas, mini-retro, dúmper, etc.	Protector auditivo.	
	Corte y perforación de materiales.		
Vibraciones.	Operadores de máquinas.		Guantes y fajas anti-vibraciones
	Conductores de vehículos.		
	Operadores herramientas manuales y maquinaria portátil.		
Exposición a agentes biológicos.	Terrenos contaminados.	Protección corporal y respiratoria frente a agentes biológicos.	
Radiación no ionizante: - UV (ultravioleta). - IR Infrarroja. - Visible.	Operaciones de soldadura.		Pantalla facial con cristal adecuado para los trabajos de soldadura (cristal inactivo).
Estrés térmico por frío o calor / quemaduras o enfermedades en la piel por radiación solar.	Trabajos a la intemperie.	Ropa de protección contra bajas temperaturas. Calzado de protección contra el frío. Crema de protección.	
Presencia de agua.	General.	Botas impermeables con puntera y plantilla, ropa impermeable alta visibilidad.	
Contactos eléctricos.	Manipulación instalaciones eléctricas.	Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes. Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico. Gafas inactivas (salvo que la pantalla facial usada lo sea). Casco aislante con barbuquejo. Calzado aislante.	
Sobreesfuerzos por posturas forzadas.	Trabajos de rodillas o en cuclillas.	Rodilleras y cuñas acolchadas.	

Relación orientativa de Equipos de protección individual a utilizar			
Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas.		Almohadillas acolchadas para hombros.	Faja lumbar

NOTA: aunque la ropa de trabajo no es considerada un equipo de protección individual, es esencial señalar la importancia de utilizar ropa de trabajo adecuada (camisetas con manga y pantalón largo) durante la ejecución de los trabajos en una obra de construcción.

5. Formación e información

- Los trabajadores de esta actividad, incluidos los operadores de grúas y equipos de elevación de cargas, deben acreditar capacitación y formación adecuada a la misma, y un nivel de formación en prevención de riesgos adecuado a la normativa vigente y puesto de trabajo.
- Si las actividades a desarrollar presentasen sistemas de trabajo o técnicas especiales, no habituales, se debe asegurar la transmisión de la información pertinente sobre las mismas, así como de los riesgos que ocasionan, a los trabajadores afectados.

6. Riesgos y medidas específicas

Los riesgos y medidas específicas se tratan en cada una de las secciones de este DB-PRL-URB. Urbanización:

- Sección PRL-URB1. Acerado.
- Sección PRL-URB2. Instalación de mobiliario urbano.
- Sección PRL-URB3. Zonas verdes y jardinería.

Documento Básico

PRL-URB

06 Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.0_SECCIÓN COMÚN

06.1_SECCIÓN 1 Acerado

06.2_SECCIÓN 2 Instalación de mobiliario urbano

06.3_SECCIÓN 3 Zonas verdes y jardinería

DB PRL-URB

Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.1.—SECCIÓN ACERADO

ÍNDICE | URBANIZACIÓN. ACERADO

1. Aspectos generales	4
2. Ámbito de aplicación.....	7
3. Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico.....	8
4. Máquinas, otros equipos de trabajo y productos más utilizados.....	8
5. Riesgos y factores de riesgo.....	8
5.1. Relacionados con la seguridad	8
5.2. Higiénicos.....	9
5.2.1. Químicos	9
5.3. Ergonómicos.....	10
6. Acciones o medidas preventivas	10
6.1. Estudios preliminares.....	10
6.2. Acciones organizativas	10
6.2.1. Izado de cargas y recepción de materiales	11
6.2.2. Actuaciones previas	11
6.3. Acciones sobre la ejecución de los trabajos	12
6.3.1. Aplicación y manipulación de productos químicos	12
6.3.2. Operaciones de apoyo (acabado y dimensionado de piezas)	13
6.3.3. Tareas de acabado (tratamientos de acabado, rejuntado y limpieza del suelo terminado)	14
6.3.4. Colocación bordillos y aceras	14
6.3.5. Pavimentos de hormigón	21
7. Maquinaria	23
7.1. Camión hormigonera.....	23
7.2. Hormigonera de tambor basculante accionada mediante un motor eléctrico.....	25
7.3. Fratasadora (helicóptero)	27
7.4. Cortadoras de hormigón.....	29
7.5. Martillo eléctrico rompedor (taladro)	30
7.6. Mesas de corte cerámico.....	32
7.7. Máquina adoquinadora	34
8. Equipos de protección individual	37

1. Aspectos generales

Se considera acerado, al trabajo de revestimiento de suelo, aceras, zonas destinadas al paso de peatones y zonas destinadas al ocio.

En la presente Sección se tratan los distintos tipos de pavimentos de urbanización descritos en la tabla que se muestra a continuación, y cuyas características determinan las acciones concretas para evitar o controlar los riesgos generados en esta actividad.

Tipos de pavimentos para urbanización		
Hormigón impreso	 <i>Imagen 1. Hormigón impreso.</i>	Técnica decorativa para pavimentos de hormigón. Consiste en usar moldes que se aplican a la superficie del hormigón con el fin de darle un acabado simulando piedra, pizarra, adoquín, losas cerámicas o prácticamente cualquier otro material. Otros diseños se obtienen mediante la utilización de elementos de separación de madera, plástico, metal, o mampostería para formar losas de distintos tamaños y formas. Los diseños en línea recta se pueden marcar también en la superficie del pavimento, por medio de cortes y ranuras practicados a mano en el hormigón. El proceso de pavimentación de hormigón impreso, se desarrolla de la siguiente manera: - Preparación de soporte, mallazo o fibra. - Vertido, extendido y compactación del hormigón. - Aplicación de mortero coloreado endurecedor y posteriormente desmoldeante. - Junteado. - Antes de darle el acabado final, se realiza una limpieza con máquina de agua de alta presión. - Se finaliza aplicando resina impermeabilizante.
Baldosas	 <i>Imagen 2. Baldosas.</i>	Permite dar solución a cualquier tipo de pavimentación, por su resistencia, durabilidad, resistencia al fuego y posibilidades estéticas. Las baldosas son prefabricadas, y deben cumplir características específicas en cuanto a las materias primas utilizadas. Proceso de pavimentación de baldosas en el exterior: - Una vez que la superficie a pavimentar está preparada, se procede a la extensión del material de agarre que, además de transmitir las cargas, adhiere firmemente las baldosas a la base de soporte, influyendo en el comportamiento del futuro pavimento. Es importante que el material de agarre, en el caso de ser mortero, se vaya preparando y extendiendo a medida que avance el trabajo, utilizándose inmediatamente después de su amasado, antes que tenga lugar el principio del fraguado.
Pavimentos de caucho reciclado para zonas infantiles	 <i>Imagen 3. Pavimento de caucho.</i>	Las losetas y piezas de caucho reciclado, son productos ecológicos, en los cuales aproximadamente el 90 % de sus componentes son cauchos ya utilizados (neumáticos), triturados y seleccionados para su posterior uso. Para la instalación de los pavimentos de caucho se recomiendan soleras/bases planas, duras, firmes, limpias, lisas, niveladas y secas, siendo las recomendadas las de mortero de cemento, hormigón o asfalto; en caso de tener soleras de albero o tierra, se recomienda su preparación antes de la instalación del pavimento. Para su fijación se utilizan adhesivos de tipo epoxi o adhesivos de contacto.
Bordillo	 <i>Imagen 4. Bordillos.</i>	Se denomina bordillo a la pieza de piedra, hormigón o ladrillo destinada a los siguientes usos: - Separación de zonas, como puede ser un vial de una zona peatonal. - Delimitación física o visual, en la que sea necesario un cambio de cota o de tipo de pavimento, así como la delimitación de zonas ajardinadas. - Drenaje, evacuación o canalización de aguas pluviales superficiales en zonas urbanizadas, individualmente o en combinación con otros bordillos. - Confinamiento de áreas pavimentadas u otras superficies.

Tipos de pavimentos para urbanización

Hormigón pulido		Es un pavimento de hormigón que se alisa de forma mecánica hasta que la superficie queda totalmente lisa o pulida. Su campo de aplicación es tanto en exterior, como en interior. Es uno de los suelos más resistentes por sus cualidades, y no tiene ningún mantenimiento. Este método elimina la lechada y las partes blandas del hormigón, dejando al descubierto el árido y las partes más resistentes. El proceso de pavimentación de hormigón pulido se desarrolla de la siguiente manera: • Preparación de soporte. • Armado. • Vertido, extendido y regleado tanto manual, como con máquina vibradora, sobre solera ya nivelada y compactada. • Durante el vertido se colocará una capa de malla electrosoldada o bien puede utilizarse fibras de polipropileno a razón de 0,600 Kgr/m³. • Una vez está realizada la superficie se pondrán en funcionamiento las pulidoras (fratasado mecánico). • Se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor a razón de 3 kg de cuarzo mezclado con 1,5 kg de cemento. • Se sigue con el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida. • Una vez pulido se trazará la solera en paños de 5 x 5 ó 4 x 4 según la obra para aplicar el líquido de curado. • Se realizará el aserrado de juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano de elasticidad permanente.
Hormigón raseado o reglado.		El hormigón raseado es una losa de hormigón armado con mallazo o con fibra de polipropileno, de terminaciones manuales, mecánicas o ambas. Es muy utilizado en construcción por su coste reducido, por el fácil mantenimiento que requiere, por las amplias posibilidades de terminaciones (raseado, talochado, ruleteado, etc). El proceso de pavimentación de hormigón raseado se desarrolla de la siguiente manera: • Vertido, extendido, regleado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada. • La solera puede estar armada con un mallazo o se le añade fibra de polipropileno según la obra. • También, según la obra, se le puede añadir plástico sobre la solera. • Se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños de 5 x 5 o según la dirección facultativa.
Adoquín		El adoquinado es un tipo de pavimento por lo general de piedras de granito, aunque también se fabrican adoquines de cemento y de arcilla parecidos a ladrillos. Suelen tener formas rectangulares o cuadradas. Para conseguir un correcto adoquinado se deben realizar las siguientes fases: 1. Preparación de la explanada. 2. Extensión y compactación de la sub-base. 3. Extensión y compactación de la base. 4. Ejecución de los bordes de confinamiento. Su función es la de evitar el desplazamiento de los adoquines cuando se les someta a carga. Se pueden utilizar bordillos, rigolas u otros elementos de hormigón como bordes de confinamiento. Deben situarse al menos a 6cm por debajo del plano inferior de los adoquines ya colocados para garantizar la fijación deseada. Se debe cuidar la forma de calzar los bordes de confinamiento, si no cuando llegue el momento de poner el adoquín, éste chocará con el hormigón empleado en calzar el bordillo.

Imagen 5. Hormigón pulido.

Imagen 6. Adoquinado.

Tipos de pavimentos para urbanización

Adoquín



Imagen 7. Adoquinado.

5. Extensión y nivelación del lecho de árido.

Es la base de apoyo de los adoquines, destinada a absorber sus diferencias de espesor debidas a la tolerancia de fabricación, de manera que éstos una vez compactados formen una superficie homogénea. Se extiende directamente sobre la base tras colocar los bordes de confinamiento.

La capa ha de estar formada por áridos de elevada resistencia geomecánica, bien procedentes de río o de machaqueo, si bien, se recomienda que, preferentemente, se usen áridos de machaqueo ya que presentan unas mayores angulosidades, mejorando la cohesión de la capa. El espesor de esta capa, así como la granulometría y angulosidad de los áridos empleados para conformarla tienen una gran importancia en el comportamiento de los pavimentos realizados con adoquines.

Los áridos deben estar limpios, con pocos finos, y libres de elementos contaminantes.

Un aspecto fundamental para asegurar la estabilidad de la capa de árido es la pendiente que debe tener el plano superior de la base, de forma que se facilite la rápida evacuación de las pequeñas cantidades de agua que lleguen a esta capa a través de las juntas entre adoquines. Si estas pendientes no se han cuidado, ni se han previsto dispositivos de drenaje adecuados, se formarán acumulaciones de agua bajo los adoquines, provocando asentamientos diferenciales y deterioro de las piezas.

Tras la compactación de los adoquines, el espesor del lecho de árido tiene que estar comprendido entre 3 y 4 cm.

Sólo se debe extender el lecho de árido correspondiente a la colocación de ese día.

El lecho del árido debe ser uniforme no debe ser empleado para crear pendientes. Una vez extendido, no debe de ser pisado.

Se recomienda emplear 3 reglas; 2 a modo de rieles, situadas directamente sobre la base y la 3ª como enrasadora del árido. El desplazamiento de la enrasadora será el marcado por los rieles, nunca el transversal.

6. Colocación de los adoquines. La colocación de los adoquines se realizará de atrás hacia delante mezclando adoquines de diferentes palets. No se pisará el lecho de asiento. Se emplearán cordeles de referencia para facilitar la colocación y se respetará la separación entre adoquines y los bordes de confinamiento. Se debe mantener una separación entre adoquines de 1,5 a 3 mm.

Los elementos de drenaje deben quedar situados por debajo del plano de rodadura de los adoquines. En superficies con pendiente la colocación se realizará de abajo a arriba.

Tipos de pavimentos para urbanización

Adoquín



Imagen 8. Adoquinado.

Cualquier reajuste en la colocación de los adoquines se deberá realizar antes del sellado con arena.

7. Sellado con arena y vibrado del pavimento. Se extiende arena fina y seca sobre el pavimento. Introduciéndose en las juntas mediante un barrido. Se recomienda utilizar arenas lavadas sin exceso de finos, si existen demasiados finos se producirá el vaciado de las juntas con el uso y limpieza del pavimento; además este exceso de finos facilitará su migración hacia el lecho de árido por arrastre, con idénticas consecuencias no deseables.

Tras el extendido de arena se compacta el pavimento.

La experiencia ha demostrado que se producen importantes daños en el pavimento si éste es sometido a tráfico sin haber completado el relleno de sus juntas.

Cuando las superficies a compactar tengan una inclinación, es recomendable realizar la operación de compactación en sentido ascendente y transversal respecto a la pendiente.

La compactación debe efectuarse el mismo día que la colocación, de forma que no queden, en lo posible, áreas de pavimento sin compactar expuestas a un uso inadecuado.

Este aspecto debe ser más vigilado cuando exista un peligro de uso inadecuado (por ejemplo, en cascos urbanos).

No debe entrar en servicio ninguna zona que no haya sido totalmente sellada con arena y compactada. La adaptación de las juntas es gradual y, en general, requiere sucesivas fases de vertido de arena y relleno de juntas.

La limpieza final ha de realizarse mediante un barrido, dejando una mínima cantidad de arena sobre el pavimento, de forma que con el uso se rellenen las juntas de forma natural. La limpieza final nunca debe llevarse a cabo empleando agua.

Si alguna junta estuviera parcialmente vacía se repetirá el sellado con arena en esa zona.

Terminado el ciclo de vibrado del pavimento y habiéndose alcanzado el completo relleno de sus juntas, debe procederse a una limpieza de su superficie para eliminar arena de sellado sobrante.

Si tras efectuar el barrido se observase que alguna junta hubiera quedado parcialmente vacía, debe repetirse el sellado de arena, pero limitando la operación a la superficie afectada.

2. Ámbito de aplicación.

- A efectos de este DB, se considera urbanización las actividades relacionadas con el acondicionamiento de las zonas comunes exteriores, y muy especialmente las derivadas de la ejecución de los trabajos de pavimentado, la colocación de mobiliario urbano (instalación de farolas, luminarias, colocación de bancos, papeleras, juegos infantiles, etc.), y la adecuación de zonas verdes y ajardinadas (plantaciones, instalación de sistemas de riego, drenaje, etc.).
- Las actividades que contempla este DB, y que constituyen las distintas Secciones, son las relativas a los trabajos de:
 - Sección PRL-URB1 Acerado.
 - Sección PRL-URB2 Instalación mobiliario urbano.
 - Sección PRL-URB3 Zonas verdes y jardinería.
- Con respecto a otras actividades con las que puedan interactuar estas acciones, se considerará lo dispuesto en los DB correspondientes a cada una de ellas.
- Los preceptos de este DB son aplicables a la obra civil.
- No se incluyen en este DB las acciones a considerar en los procesos de ejecución de:
 - Desbroce, movimiento de tierras, apertura de zanjas y cajeados, que son objeto del DB-PRL MT Movimiento de tierras.
 - Trabajos de albañilería (petos de ladrillo, jardineras, etc.), así como sus revestimientos o pintado.

- Instalación de electricidad, tendido de cables, tuberías de gas, luz, agua, etc.
- Ejecución de Firmes, que se tratan en DB-PRL-FIR.

3. Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico

En relación con la normativa vigente que es de aplicación general a todo este DB destaca fundamentalmente la siguiente

Concepto de aplicación	Referencia
OTRAS NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:	- UNE 41500 IN - requisitos de diseño de aceras. - Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. - Normativa municipal y autonómica sobre acerado.

4. Máquinas, otros equipos de trabajo y productos más utilizados

Equipos de trabajo y productos más utilizados			
Máquinas y otros equipos	Medios auxiliares	Medios de protección	Productos químicos
Camión grúa, grúa móvil, dúmper, carretilla. Camión bomba de hormigón. Vibradora, fratasadora, regla de compactación, máquina de amasado y bombeo de hormigón. Hormigonera. Pulidora. Adoquinadora. Sierra de corte cerámico. Martillo neumático. Grupo electrógeno. Compresor. Cortadora de agua. Máquina de amasado. Amoladora, radial. Herramientas manuales: llanas, nivel, paletas, reglas o miras, mazos de goma, etc. Caladora, cúter.	Eslingas y otros aparejos de elevación de cargas. Portapalets, uñas para grúas. Pinzas para descarga de materiales. Plataformas o bancos rodantes.	Vallas, señalización, balizas de señalización óptica. Barandillas o sistemas provisionales de protección de borde.	Hormigón, mortero de resina, mortero seco, cemento, morteros mixtos de cemento y cal, aditivos. Adhesivos cementosos o epoxídicos.

Nota informativa: la maquinaria, herramientas, sus riesgos y medidas preventivas, se describen en el documento de la Fundación Laboral de la Construcción "Guía de verificación de maquinaria. Adaptación del RD 1644/2008". <http://www.lineaprevencion.com>

5. Riesgos y factores de riesgo

Además de los riesgos y factores de riesgos indicados en este Documento Básico, se deben considerar los riesgos específicos derivados de los trabajos descritos en la presente Sección.

5.1. Relacionados con la seguridad

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Golpes.	a. Bombeo del hormigón: operaciones de manipulación de la manguera. b. Operaciones de limpieza de máquina de bombeo (especialmente de la manguera). c. Manipulación de martillo neumático.

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Atrapamientos.	a) Utilización de máquinas durante las operaciones de vibrado, fratasado o pulido de hormigón
Cortes.	a) Perforación del pavimento en la ejecución de juntas de dilatación. b) Manejo de máquinas y herramientas manuales para corte y/o ajuste de materiales baldosas, losetas, piedra artificial o natural, etc. c) Manipulación de amoladora de abrasión de la máquina pulidora. d) Manejo de materiales y elementos con aristas cortantes. e) Rotura de revestimientos cerámicos durante su colocación.
Proyecciones de partículas o materiales	a) Preparación de morteros, adhesivos cementosos o cementos colas. b) Aplicación directa o por proyección, de pinturas o productos poliméricos, resinas, etc. c) Corte y/o ajuste de material baldosas, losetas, piedra natural o artificial, etc. d) Operaciones de corte para conformado de juntas de dilatación. e) Operaciones de raspado o limpieza superficiales. f) Rotura y proyección de discos de corte.
Incendio y explosión	a) Almacenamiento inadecuado de productos inflamables: pinturas, productos poliméricos, etc. b) Trasvases de productos a recipientes inadecuados que han contenido productos incompatibles. c) Aplicación de productos inflamables cerca de zonas donde se produzcan chispas.

5.2. Higiénicos

5.2.1. Químicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Inhalación de polvo.	a) Manipulación de cemento, mortero, etc. b) Preparación y amasado de productos en polvo (preparación de adhesivos cementosos, de pastas de cemento en polvo, cal, arena, etc.). c) Espolvoreo de mortero seco, áridos de cuarzo, áridos coloreados, etc. d) Corte o ajuste de baldosas, losetas y otras piezas para revestimientos de suelo. e) Operaciones de corte para conformado de juntas de dilatación. f) Operaciones de raspados o limpiezas superficiales.
Inhalación de humos, gases o vapores de sustancias irritantes, tóxicas o nocivas.	a) Manipulación y aplicación de morteros, adhesivos cementosos, resina epoxi, poliuretano o metacrilato, morteros de resina, pastas de sellado, colas, disolventes, etc. b) Realización de mezclas o trasvases de pinturas y productos químicos.
Contacto con sustancias irritantes, cáusticas o corrosivas.	a) Manipulación y aplicación de hormigón, mortero, cemento, cal, aditivos, adhesivos cementosos, pastas de sellado, colas, aditivos, etc. b) Aplicación de pinturas o productos poliméricos, disolventes, etc.

5.3. Ergonómicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Sobreesfuerzos por posturas forzadas.	a. Flexiones y torsiones continuadas del cuerpo durante los trabajos, ej. para recoger el material (cubos, recipientes, materiales, herramientas, etc.). b. Postura forzada de tronco y cuello al utilizar batidora-mezcladora de material al extender el mortero de forma manual, etc. c. Posición continuada de rodillas o cuclillas para: - Aplicación de mortero o adhesivo como base para la posterior colocación de las piezas. - Aplicación manual de productos con llana, brocha o paleta. - Raseado y reglado del hormigón. - Colocación de piezas, baldosas, losetas, etc. - Tratamientos de acabado y limpieza. - Fratasado manual. - Operaciones de sellado de juntas o de rajado para conformar juntas de dilatación.
Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas.	a. Manipulación de manguera de vertido de hormigón. b. Manipulación y transporte de cargas pesadas para su colocación final (bordillos, baldosas, etc.).

6. Acciones o medidas preventivas

6.1. Estudios preliminares

- Asegurar que la solera, que deberá sustentar el acerado, es adecuada y se encuentra en buenas condiciones para resistir las acciones mecánicas del conjunto.
- Analizar el tipo de material a emplear, sus características específicas y solicitar los certificados de calidad de los materiales, elementos o sistemas que conformarán el revestimiento horizontal, y analizar su compatibilidad.
- Cuando sea preciso aplicar una superficie de acabado (imprimaciones, resinas, pinturas, etc.) sobre el pavimento de hormigón, definir el tipo de producto a aplicar y sus especificaciones técnicas, según su Ficha de datos de producto (permeabilidad al agua, resistencia al fuego, etc.) y la Ficha de datos de seguridad (toxicidad de sus componentes, límites de exposición profesional VLA, riesgos de incendio y explosión, EPI, etc.).
- Analizar el entorno de trabajo, y su afección a zonas de paso de terceros y de otros trabajadores (zonas comunes de trabajo simultáneo), o zonas de paso de vehículos y maquinaria móvil.
- Asegurar la disponibilidad de sistemas de protección colectiva en zonas de trabajo próximas a pequeños huecos horizontales, zanjas o huecos verticales.
- Garantizar el cumplimiento de los requisitos normativos tanto reglamentarios, como técnicos, aplicables a su instalación y utilización.

6.2. Acciones organizativas

- Coordinación de actividades, cuando se prevean o existan trabajos simultáneos que no puedan evitarse, por ejemplo trabajos de acerado y acerado junto con actividades de plantación y adecuación de zonas ajardinadas, colocación de mobiliario urbano, para garantizar:
 - Orden y limpieza.
 - Delimitación y señalización entre las distintas zonas de trabajo, zonas de recepción de cargas y accesos de vehículos y peatones.
- En trabajos de acerado en bordes o perímetros de huecos, asegurar que las zonas quedan delimitadas y acotadas (malla tipo "stopper" o similar, barandilla de protección, valla de contención) en todo su perímetro, para evitar el acceso y paso de personal por debajo de las mismas.
- Previsión del método de trabajo más seguro, según el tipo de acerado a ejecutar y la maquinaria a emplear, considerando:
 - La forma de recepcionar los materiales.
 - Las técnicas de aplicación del acerado y bordillos y sus medios auxiliares.
 - El tratamiento y acabado final a realizar.
 - Ventilación de las zonas de trabajo, en especial, las relacionadas con la aplicación de acabados químicos (pinturas, resinas, etc.).
- Respecto a los accesos de personal a las zonas de trabajo, y al montaje, mantenimiento y utilización de medios auxiliares para la manipulación, transporte y recepción de cargas, se debe atender a lo dispuesto en este Documento Básico.

6.2.1. Izado de cargas y recepción de materiales

- Durante las operaciones de recepción de materiales en suspensión mediante el empleo de equipos de elevación de cargas (grúas, camiones autocargantes, etc.), se debe restringir el paso de personas bajo las zonas afectadas.
- Los materiales deben ser izados de modo que no puedan desprenderse. Se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Los sacos, bidones o recipientes de material, deben ser suministrados empaquetados, y transportar en plataformas emplintadas o con el empaquetado del fabricante. Cuando no pueda asegurarse la resistencia del empaquetado de fábrica, serán transportados sobre bateas protegidas perimetralmente con plintos, que eviten derrames fortuitos.
 - Los materiales sueltos, como pastas, líquidos, mortero, etc., serán transportados evitando colmos, y los recipientes se llenarán al 50% de su capacidad, para evitar derrames, que hagan inseguro el tránsito y el trabajo.
- En cualquier caso, se debe atender a lo dispuesto en el apartado "Izado de cargas y recepción de materiales" de este Documento Básico.

6.2.2. Actuaciones previas

- Garantizar que se dispone de las protecciones colectivas, y la señalización, preceptivas y acordes a esta actividad. Antes del comienzo de los trabajos se efectuará un estudio de las características de la obra y de las zonas afectadas, para prever las zonas de paso y acceso de vehículos y máquinas y peatones, la señalización y delimitación de los espacios de trabajo y de los acopios, etc.
- Los distintos sistemas de protección deben estar instalados antes de proceder a la puesta en obra del acerado. El acerado se debe realizar una vez terminados los trabajos de movimiento de tierras, apertura de zanjas para acometidas eléctricas, saneamiento, etc. Si aún no se han completado estos trabajos y existen huecos, zanjas, desniveles, etc., se debe atender a los siguientes puntos críticos:
 - a. Proximidad del acerado a un hueco horizontal: zanjas, excavaciones, desniveles. Entre otras, pueden considerarse las siguientes soluciones:
 - Cubrir los huecos horizontales o zanjas (paneles resistentes, bastidores o trámex, tableros cuajados, etc.).
 - Pasarelas sobre zanjas para facilitar el tránsito.
 - Instalar barandillas o sistemas de protección provisional de bordes.
 - Señalización.
 - b. Proximidad del acerado a trabajos de movimiento de tierras, excavaciones, zanjas, mediante maquinaria móvil:
 - Delimitación de la zona de trabajo mediante vallado perimetral.
 - Accesos y zonas de paso de vehículos y maquinaria móvil delimitadas y señalizadas (vallas y balizas de señalización, balizas de señalización óptica en horas nocturnas e iluminación artificial adecuada).
- Se han de organizar los trabajos de forma que:
 - Se asegure que las zonas de trabajo se mantienen, en todo momento, limpias y ordenadas.
 - Los trabajos que se hagan en zonas de tránsito, se encuentren libres de materiales y restos, delimitados y acotados en toda su área, para evitar el acceso a las mismas y se habiliten, en su caso, pasos alternativos.
 - Se posibilite la realización de turnos de trabajo y descansos frecuentes para evitar sobreesfuerzos causados por posturas repetitivas y forzadas, exposición a temperaturas extremas.
- Como norma general, se debe asegurar la estabilidad de los acopios, realizándose en una superficie horizontal, alejada de desniveles y con dispositivos (jaulas, bastidores, caballetes, etc.), que impidan el vuelco o deslizamiento de elementos y piezas.



Imagen 9. Señalización y vallado durante acerado.

6.3. Acciones sobre la ejecución de los trabajos

La ejecución de los trabajos varía en función de las técnicas de aplicación del acerado, los productos a utilizar y el acabado final a realizar.

6.3.1. Aplicación y manipulación de productos químicos

En la formación de polvo y partículas en suspensión en la preparación de morteros, mezclas o adhesivos cementosos, se debe atender a lo dispuesto tanto en el apartado “Polvo”, como en el apartado “Humos, gases o vapores” de este Documento Básico.

Respecto a las operaciones de espolvoreo de mortero, árido de cuarzo, áridos coloreados, etc., aplicación y manipulación de hormigones, morteros, aditivos, pinturas, resina impermeabilizante, ceras, barnices, productos poliméricos (polímero epoxídico, de poliuretano o metacrilato) y adhesivos epóxicos:

- Utilizar productos con marcado CE. Seguir las indicaciones de la ficha de datos de seguridad, las etiquetas y pictogramas de los recipientes o envases. Los adhesivos cementosos, adhesivos en dispersión y adhesivos de resinas de reacción (epóxicos) clasificados según la norma UNE EN 12004, recoge en sus diferentes apartados la terminología de los materiales, requisitos que deben alcanzar, definiciones sobre los métodos de trabajo, características de aplicación y especificaciones para el marcado CE.
- Solicitar al fabricante la Ficha de datos de seguridad de los productos y tenerla disponible para consulta.
- Respetar las recomendaciones del fabricante en la preparación, manipulación y aplicación de los productos.
- Seleccionar el producto basándose en las superficies y soportes de colocación, las exigencias funcionales del recubrimiento (incluyendo las condiciones ambientales frente a las que tendrá que desempeñar dichas funciones) y las circunstancias de su ejecución (necesidad de rapidez, condiciones climáticas, etc.). Todos estos factores influyen en conjunto y han de ser considerados, sin excepción, junto con las características particulares de cada proyecto.
- Si fuese preciso realizar trasvases entre recipientes, atender a lo dispuesto en el apartado IV.2.7 “Acciones frente al riesgo eléctrico” de este Documento Básico.
- Organizar los trabajos, para evitar concentraciones inflamables o explosivas de vapor en el aire, y las concentraciones de vapor superiores a los límites de exposición profesional (VLA).

- Tener en cuenta que, a altas temperaturas o exposición a luz UV, puede desencadenarse una reacción de polimerización y formarse productos peligrosos (vapores nocivos), por lo que es necesario:
 - Evitar dejar recipientes de productos epóxicos (pinturas y adhesivos) en zonas expuestas al sol, o próximas a fuentes de calor.
 - Almacenar los productos en el recipiente original, manteniendo el recipiente herméticamente cerrado y en un lugar fresco y bien ventilado, lejos de la luz y de los materiales incompatibles.
- No mezclar productos incompatibles (ver la ficha de datos de seguridad de los productos utilizados).
- Si la ventilación natural en la zona de aplicación, no fuese suficiente para mantener la concentración de partículas y vapores por debajo de los límites de exposición, instalar un sistema de ventilación/extracción forzada. Complementariamente, se debe utilizar un equipo de protección respiratoria apropiado.
- No comer, beber o fumar durante la realización de trabajos, para evitar el contacto con la piel o boca.
- Evitar el contacto con los ojos y la piel para reducir la posibilidad de quemaduras o sensibilizaciones cutáneas a estos productos. Emplear elementos impermeables (ropa, guantes, rodilleras, etc.).
- Si es absolutamente necesario, es obligatorio el uso de EPI impermeables (rodilleras impermeables).
- Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo y EPI específico en función de la ficha de seguridad del producto: guantes, mascarillas de protección respiratoria con filtro adecuado, gafas de protección ocular cuando hay riesgo de salpicaduras, botas altas impermeables para la aplicación de hormigón.
- Una vez finalizados los trabajos, los trabajadores deben lavarse, ducharse y es recomendable utilizar cremas hidratantes. Quitarse cualquier prenda manchada (ropa, calzado, relojes, etc.) y limpiarla antes de volver a utilizarla.
- Durante la aplicación de hormigón mediante bombeo con manguera, utilizar botas de goma altas.

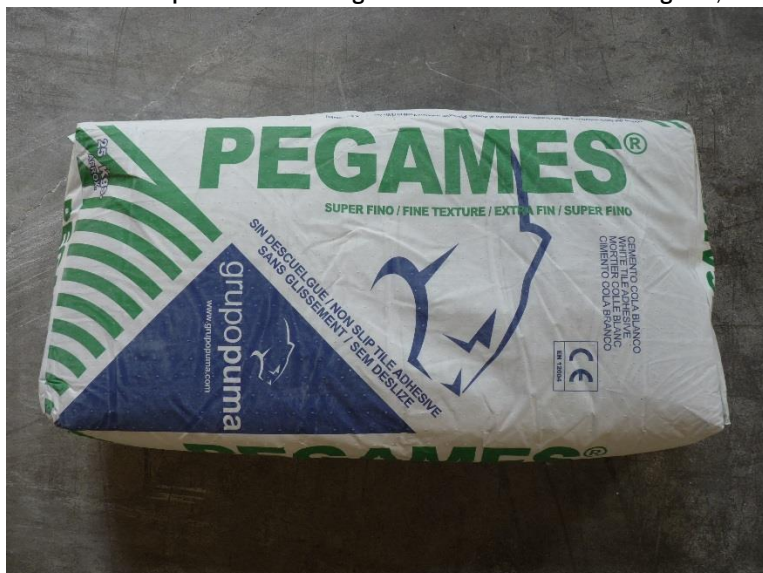


Imagen 10. Cemento cola.

6.3.2. Operaciones de apoyo (acabado y dimensionado de piezas)

A efectos de este DB, se consideran operaciones de apoyo las realizadas para asegurar el correcto acabado y dimensionado de las piezas: corte, rebajes, pulido, ranurado, etc., antes de su instalación definitiva. Debe asegurarse que:

- El corte de las piezas o baldosas se debe hacer preferentemente por vía húmeda, para evitar la excesiva formación de polvo ambiental.
- Se dispone de bancos de trabajo auxiliares, para facilitar la posición corporal del trabajador.
- Las zonas de trabajo no generan riesgos adicionales, y se encuentran libres de obstáculos y ordenadas.
- En el caso de que las operaciones de corte sean continuas, existe ventilación (natural o forzada) adecuada en la zona de corte y zonas de trabajo anexas.
- La iluminación es adecuada al uso y tipo de trabajo a realizar. Mínimo 100 lux.

En el corte de materiales, perforado, ranurado, pulido, etc., se atenderá a lo descrito en el apartado IV.2.6.5.1 “Polvo” de este Documento Básico.



Imagen 11. Mesa de trabajo.



Imagen 12

Mesas de trabajo

Descripción: mesa auxiliar plegable, empleada para realizar el corte de piezas (cerámicas, etc.) a un nivel adecuado.

Ventajas: mejora las posturas de trabajo (posturas forzadas de espalda y/o piernas) durante el corte de las piezas y otras tareas, evitando cortar las piezas al nivel del suelo. Además, son fáciles de plegar y transportar.

6.3.3. Tareas de acabado (tratamientos de acabado, rejuntado y limpieza del suelo terminado)

Normalmente, estas labores se deben realizar al final de la obra. Para estos trabajos se han de tener en cuenta:

- Acotado, delimitación y señalización de la zona, para evitar acceso de personal ajeno a las operaciones. En caso de tener que trabajar cerca del paso de vehículos, asegurar que la zona de trabajo esté protegida y señalizada adecuadamente, habiéndose definido perfectamente la zona de trabajo, la de paso de maquinaria y la de paso de peatones.
- En la utilización de productos químicos en las operaciones de limpieza, rejuntados o tratamiento final del pavimento se debe atender a lo dispuesto en las instrucciones de utilización de cada uno de ellos y a lo contemplado en las fichas de datos de seguridad de los mismos y en el apartado “Humos, gases o vapores” de este DB.

6.3.4. Colocación bordillos y aceras

Este apartado comprende los trabajos de colocación de bordillos, rigolas, aceras, adoquines y demás elementos prefabricados mediante el empleo de medios auxiliares o máquina automotora dotada de un aparejo para la sujeción, izado y descenso de los prefabricados de hormigón.

En este proceso se agrupan las operaciones de replanteo, colocación, adhesión o fijación de bordillos, piezas, baldosas, aplicación de pastas y materiales de rejuntado y de sellado, siliconas y trabajos de acabado final (limpieza, aplicación de productos, etc.).

- Los materiales se deben depositar lo más cerca posible a las zonas de ejecución.
- Utilizar los medios auxiliares necesarios para el transporte de material, para evitar sobreesfuerzos innecesarios derivados del transporte manual. Así:
 - a. Para el transporte de materiales pesados de acerado y acerado (bordillos o baldosas), usar carretillas elevadoras o traspaletas para evitar esfuerzos innecesarios.
 - b. Para la colocación de bordillos, adoquines, baldosas en su ubicación final, emplear útiles de agarre y máquinas específicas para la colocación de bordillos y adoquines, para reducir la manipulación a simples movimientos de colocación y ajuste.

Manejo manual:

- Utilizar el utillaje de garras para el levantamiento y posicionamiento manual de bordillos, siempre entre 2 personas. Siga las instrucciones del fabricante.
- Sujetar el utillaje firmemente con las dos manos, lo más cerca posible del cuerpo, con las piernas flexionadas y los pies separados hasta las verticales de los hombros.
- Mantener la columna vertebral siempre recta. La espalda y el cuello se mantendrán alineados.
- Levantar la carga haciendo el esfuerzo con los músculos de las piernas.
- Cargar el cuerpo simétricamente.
- No realizar movimientos bruscos en el proceso de carga.
- Evitar rotaciones de cintura en carga. Para ello, situar el pie más cercano al giro en la dirección a llevar.
- Para la descarga se actúa de forma inversa.
- Será obligatorio el uso de utillaje de garras para el levantamiento y posicionamiento de bordillos, entre dos personas.
- Se recomienda no levantar bordillos manualmente con pesos superiores a 25 kg por un solo trabajador.



Imagen 13. Garras



Imagen 14. Útiles de agarre.

Útiles de agarre:

Utensilios que facilitan la manipulación de materiales difíciles de asir, dotando al conjunto de un mango o más para facilitar el agarre.

Existen diversos tipos y sistemas en función de la aplicación. Proveen de uno o varios mangos que inicialmente no existen, facilitando la manipulación y/o colocación de diversos tipos de materiales (adoquines, baldosas, bordillos, etc.).

En algunos casos posibilitan la manipulación conjunta entre dos operarios.



Imagen 15. Maquinaria de colocación de bordillos y adoquines



Imagen 16



Imagen 17



Imagen 18

Maquinaria específica para la colocación de bordillos y adoquines:

La legislación actual establece que siempre que sea posible, se empleen ayudas mecánicas a fin de evitar la manipulación manual de cargas. Estos sistemas evitan la manipulación manual de cargas, y la reducen a simples movimientos de colocación y ajuste.

- c. Para el transporte del material mezclado hasta el lugar de uso, se pueden utilizar carretillas manuales o carros de transporte, que eviten la manipulación manual de los capazos de mezcla. Además, para realizar las mezclas se pueden utilizar soportes para la batidora-mezcladora.

Carros para el transporte de mezclas

Imagen 19

Soportes de mezclado automático con vuelco automático.

Imagen 21



Imagen 20

Los carros para el transporte de mezclas (eléctricos o manuales) son unos equipos de trabajo que evitan la manipulación de los capazos de mezcla y su transporte manual a la zona de trabajo.

Estos equipos de trabajo, favorecen el vertido de la mezcla a los carros de transporte

Para la aplicación manual de morteros, mezclas o adhesivos, se prestará especial atención a las herramientas manuales para el extendido de pastas o adhesivos, ya que pueden tener bordes muy afilados por la fricción contra el suelo. Para eliminar las presiones que estas herramientas provocan en la palma de la mano, se puede acolchar el mango de la herramienta; no utilizar mucho material, para que el mango no quede muy grueso y el trabajador pueda rodearlo bien con la mano.

Llanas con mangos acolchados*Imagen 22***Mazo de goma para colocación de piezas***Imagen 23*

Al realizar las tareas a ras del suelo, de rodillas o en cuclillas y con la espalda flexionada, alternar las posturas, evitar permanecer grandes periodos de tiempo con la espalda flexionada, cambiar a posiciones en rodillas (usando unas rodilleras adecuadas), en cuclillas (usando almohadillas para los gemelos), e incluso intentar sentarse en algún elemento (cubo, taburete bajo, etc.), que tenga a su alrededor. También se pueden utilizar almohadillas (plantilla moldeada, tapete o cojín para el apoyo de las rodillas) y plataformas rodantes para apoyo de rodillas y de cubos.

Plataformas rodantes de apoyo de rodillas y cubos*Imagen 24***Rodilleras acolchadas***Imagen 25***Almohadillas acolchadas para rodillas y gemelos***Imagen 26**Imagen 28**Imagen 29**Imagen 27*

Pinza hidráulica para bordillos



Imagen 30. Pinzas para bordillos



Imagen 31



Imagen 32

La pinza hidráulica para bordillos se puede montar en miniexcavadoras, cargadoras, etc. En general, los bordillos se recogen directamente del paquete suministrado y se colocan luego. No procede la distribución previa de los bordillos individuales a lo largo de la obra, por lo que se reduce el trabajo corporal.

Pinza hidráulica para bordillos



Imagen 31. Pinza hidráulica



Imagen 32

Pinza mecánica para bordillos



Imagen 33. Pinza mecánica (agarre longitudinal)



Imagen 34. Pinzas mecánicas (agarre transversal).

Riesgos en colocación de bordillos y aceras:

- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Ruido y vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Vibraciones.
- Caída al mismo y distinto nivel.
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Atropellos.

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria



Imagen 33. Posturas forzadas



Imagen 34. Posturas forzadas, riesgo de corte, inhalación de polvo



Imagen 35. Posturas forzadas, riesgo de corte, inhalación de polvo





Imagen 36. Trabajo de rodillas. Uso de rodilleras.

Medidas preventivas comunes:

- Seguir las normas del Manual de instrucciones de la maquinaria y el procedimiento de trabajo específico.
- Prohibido bajar del vehículo con éste en marcha.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad.
- La maquinaria dispondrá de señalización luminosa y acústica.
- Prohibir la permanencia del personal en el radio de acción de máquinas en movimiento y de cargas suspendidas.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y se señalizarán las zonas de circulación.
- Extintor de polvo durante los trabajos.
- Ningún operario ocupará la carretera durante la ejecución de las tareas, sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso, se cerrará el acceso y se indicarán pasos alternativos.

Se protegerán las esperas metálicas empleadas para nivelación y posicionamiento con protectores de varilla



Imagen 37. Vallado de la zona afectada. Trabajo en cuclillas.

Descarga y apilado de las piezas de pavimento:

- Las piezas de pavimento se descargarán en palets, que no se romperán hasta el momento de emplear su contenido. El conjunto apilado se flejará o se atará correctamente.
- Las cajas o paquetes de pavimento no se dispondrán de manera que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes debidos a tropiezos.
- Se recomienda no apilar más de 2 alturas de palets.
- Al descargar los bordillos se respetaran las zonas de paso de vehículos.
- Todos los huecos horizontales tales como pozos, arquetas, etc. han de estar tapados con elementos resistentes que soporten el paso de vehículos pesados de obra u otro tipo de cargas.

Manejo con medios mecánicos:

- En el manejo de cargas soportadas mecánicamente, no situar ninguna parte del cuerpo bajo la vertical de la carga.
- No situarse en las zonas con riesgo de caída, balanceo, vuelco o deslizamiento de las cargas a elevar o de otras que puedan verse afectadas por esta elevación. No se sitúe bajo las cargas suspendidas.
- No permanecer en el radio de acción de la maquinaria de elevación de cargas.
- Se realizará el transporte de los elementos mediante elementos de izado normalizados y adecuados a la carga.
- Previamente al izado de una carga por medios mecánicos, comprobar que los accesorios están en perfecto estado y son acordes a la carga.

Colocación de bordillos y aceras con máquina adoquinadora: ver apartado 7.7. Máquina adoquinadora, de esta misma Sección.

6.3.5. Pavimentos de hormigón

Se consideran pavimentos de hormigón, los revestimientos continuos con fines de protección y decoración, en los que se utilizan hormigones y morteros. Se realizan con distintas técnicas en función de las propiedades del hormigón (resistencia, durabilidad, mantenimiento necesario, etc.), y de la estética que se le vaya a conferir al pavimento.

Comprende las operaciones de replanteo, preparación, vertido (manual o mediante máquina de bombeo), extendido y compactación del hormigón, aplicación o espolvoreo de materiales (mortero en polvo coloreado, árido de cuarzo, árido coloreado, etc.), trabajos de pulido y acabado final (limpieza, aplicación de resina impermeabilizante, ceras, barnices, productos poliméricos, pinturas, cortes de juntas de dilatación, etc.).

Maquinaria para el mezclado y bombeo de hormigón, se debe considerar:

- Comprobar las tuberías y uniones, y la ausencia de obstrucciones que puedan provocar salidas incontroladas de material.
- Las tuberías tienen que ser de longitudes adecuadas: las de gran longitud provocan más obturaciones.
- En caso de atasco de la pasta, parar la máquina, desconectar y limpiar la misma. En ningún caso, se retirará la criba con rejilla con la máquina en funcionamiento. Como medidas preventivas para evitar atascos, reducir los codos, limpiar frecuentemente y especialmente durante las paradas.

Tareas de acabado (operaciones de raspado, pulido, tratamientos de acabado y limpieza del suelo terminado):

- En operaciones de pulido de hormigón (con helicópteros o alisadoras de aspa), adicionalmente:
 - Asegurar que la superficie a pulir se encuentre libre de obstáculos y no contenga elementos salientes como barras de acero u otro tipo de material.
 - Mantener una adecuada ventilación (natural o forzada) de la zona.

Maquinaria a utilizar:

- Extendedora de hormigón.
- Camión hormigonera.
- Vibrador.
- Generador.

- Herramientas manuales y eléctricas.
- Medios auxiliares.

Riesgos:

- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Incendios y explosiones.
- Ruido y vibraciones.
- Contactos eléctricos.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Exposición a agentes químicos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Atropellos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

Medidas preventivas:

- Seguir las normas del manual de instrucciones.
- Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas y camiones de forma visible, sencilla y coordinada.
- Se mantendrán protegidos los huecos horizontales, desniveles, arquetas, pozos, etc.
- La zona estará balizada y señalizada.
- Está prohibido bajarse del vehículo con este en marcha.
- Se prohíbe el transporte de trabajadores en aquellas máquinas que no dispongan de asientos habilitados para ello.
- Es obligatorio el uso de cinturones de seguridad.
- La maquinaria dispondrá de señalización luminosa y acústica.
- Prohibición de permanencia del personal en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y se señalizarán las zonas de circulación.
- Existencia de extintor de polvo durante los trabajos.
- Ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos frecuentes tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- Se utilizará ropa de abrigo y/o impermeable según las condiciones climáticas.
- Antes del inicio del vertido del hormigón de la cuba del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas traseras, y en las delanteras, si así lo indicase el libro de instrucciones.
- Queda prohibido situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso; estas maniobras, serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores, en caso de existir riesgo de vuelco o atropello.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y riesgos de atrapamiento o golpes.
- El personal encargado de la pulidora de hormigón estará autorizado para ello.
- Las pulidoras eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento y estarán conectadas a toma de tierra, desde la carcasa de los motores, en combinación con disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Medidas de seguridad en la pulidora:
 - Se controlará periódicamente que no falte ningún elemento de protección en las alisadoras (Aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y antiatrapamientos de los pies).
 - Lanza de gobierno con mango aislante (modelos accionados por electricidad). Interruptor eléctrico de fácil accionamiento, ubicado junto al mango).
 - En las accionadas por motores de combustión: los combustibles se verterán en el interior del depósito auxiliados mediante embudo, para prevenir los riesgos por derrame innecesario.

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso de ser necesario.
- Protección acústica, en caso necesario.
- Gafas anti proyecciones.

Protecciones Colectivas:

- Señalización y balizamiento de la zona de trabajo.
- Tapado de los huecos horizontales.
- Vallado y protección perimetral.

7. Maquinaria

7.1. Camión hormigonera

El camión hormigonera es un equipo de trabajo que impulsa hormigón, a través de una canaleta, a zonas próximas del camión o chasis portante. Está formado por una cuba o bombo giratorio. La cuba o bombo tiene forma cilíndrica o bicónica, y en ella se mantiene la mezcla de los componentes. En el interior de la cuba las paletas mantienen la mezcla uniforme y un vaciado rápido. En la parte superior de la cuba, se encuentra la tolva de carga.



Imagen 38. Hormigonera.

Documentación exigible. Conforme a lo establecido en la legislación vigente, la documentación que debe entregarse junto con la máquina es la siguiente:

- Manual de instrucciones del fabricante, al menos, en castellano.
- Declaración CE de conformidad.

- Copia de la última hoja de revisión.
- Contrato de alquiler en el caso de que la máquina se tuviera arrendada.
- Indicaciones, normas y recomendaciones que establezca el propietario o la empresa alquiladora.
- Documentación exigible para circular por vías públicas: permiso de circulación, ITV y seguro de circulación.

Señalización exigible:

- Placa de identificación.
- Señales de peligro (atrapamientos, etc.).
- Señales de advertencia.
- Marcado CE.

Requisitos de seguridad y de salud relativos al diseño y a la fabricación. Consultar el apdo. 7.1 de la “Guía de verificación de maquinaria. Adaptación del Real Decreto 1644/2008” en <http://www.lineaprevencion.com>

Requisitos del operador:

- Tener más de 18 años de edad.
- Estar en posesión del carnet de conducir para circular por vías públicas.
- Disponer de una formación e información adecuada a los riesgos derivados de la utilización de la máquina, y adaptada a las necesidades del trabajador. En este sentido, tal y como establece el artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, esta formación e información ha de ser facilitada por el empresario conforme a lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Autorización de uso por parte del empresario.
- Tener plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.

Riesgos:

- Caída de altura desde la escalera de acceso a la tolva de carga, durante los trabajos de inspección y limpieza, por estado defectuoso del medio de acceso.
- Resbalones y caídas durante las operaciones de engrase, por aceites y grasas derivados de vertidos accidentales.
- Atrapamiento, por falta de carcasas protectoras o fallos en los elementos de inmovilización.
- Otros: explosiones e incendios, exposición a sustancias nocivas o tóxicas (polvo, humos, gases y vapores), y contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Atropello.
- Vuelco de la máquina por aproximación a taludes y pendientes excesivas.
- Atrapamientos por órganos móviles.
- Aplastamiento con el cubilote por desprendimiento del mismo.
- Caídas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina, o desde la escalera de acceso al cubilote.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Los derivados de la manipulación de hormigón.
- Proyección de partículas.
- Golpes o choques contra objetos (tambor, canaleta, etc.)
- Contactos eléctricos (líneas eléctricas aéreas, etc.)
- Posturas inadecuadas (manejo de material, preparación de hormigón, etc.)

Medidas preventivas generales:

- Estabilización del vehículo antes de iniciar las maniobras de carga y descarga para evitar el vuelco de la máquina.
- No realizar las maniobras de carga y descarga en lugares próximos a zonas de suelo inconsistente.
- La escalera debe estar construida con un material sólido y a ser posible antideslizante. Debe mantenerse limpia de grasa, cemento, barro.
- En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar así el balanceo.

- En la parte superior deberá tener una plataforma, para que el operario se sitúe y pueda observar el estado de la tolva de carga y efectuar labores de limpieza.
- Los elementos de la hormigonera, tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. deberán estar pintadas con pintura anticorrosiva, para evitar que con el tiempo se puedan romper o lesionar a los operarios.
- Prohibido subir a la cuba de la hormigonera aunque esté parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El operario nunca se deberá colocar en la trayectoria de giro de la canaleta, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deberán ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- La circulación sobre terrenos desiguales y con poca consistencia se efectuará en velocidad lenta.
- Las pendientes máximas para la circulación son: 12% en rectas, 8% en curvas.
- Antes de subir a la máquina para iniciar la marcha se comprobará los niveles y controles, así como la existencia de manchas que indiquen pérdida de fluidos.
- Se estacionará en lugares suficientemente separados de los taludes, en previsión de vuelcos por desprendimiento de tierras. Será aproximadamente el doble de la altura del talud, y como mínimo 2 m.
- Se prohíbe trabajar en situación de avería o semiavería.
- Prohibido el transporte de personal ajeno a la conducción sobre la autohormigonera.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no presentarán deformaciones por haber resistido anteriormente algún vuelco.
- No llevar ropas sueltas o salientes que puedan engancharse a la máquina.
- Acceder a la máquina por los peldaños y asideros.
- Seguir las recomendaciones del manual de instrucciones.
- Para abrir el tapón del radiador se eliminará previamente la presión interior, y se tomarán precauciones para evitar quemaduras.
- Al abandonar la máquina se dejará en horizontal, con el freno de mano, motor parado y llaves quitadas.
- Las cabinas proporcionarán protección adecuada al conductor contra caída de objetos.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre, antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

7.2. Hormigonera de tambor basculante accionada mediante un motor eléctrico

Una hormigonera es una máquina diseñada para la fabricación de mortero y hormigón, previo mezclado de diferentes componentes, tales como áridos de distinto tamaño y cemento básicamente.

Consiste en un depósito cilíndrico rotatorio, instalado sobre un chasis, con el fin de obtener una mezcla lo más homogénea posible.

El bombo o tambor contiene en su interior unas aspas que se encargan de mezclar los materiales.

El tambor o bombo tiene dos movimientos: uno de giro sobre su eje transmitido por un motor y otro movimiento basculante, para la carga y descarga, producido al accionar el volante.



Imagen 39. Hormigonera de tambor basculante.

Riesgos:

- Vuelco de la máquina.
- Caída al mismo y distinto nivel.
- Caída de la hormigonera desde altura.
- Caída de cargas suspendidas.
- Incendio y explosión.

- Golpes con la maquinaria.
- Contacto eléctrico directo e indirecto.
- Riesgos derivados de puesta en marcha intempestiva.
- Desgaste o rotura de elementos de la hormigonera.
- Proyección de objetos.
- Ruido.
- Atrapamiento con elementos móviles de transmisión o de trabajo.
- Riesgos derivados de la utilización de la hormigonera por personas no autorizadas.

Medidas preventivas:

- Antes de comenzar a trabajar:
 - Conocer el Plan de Seguridad y Salud.
 - Informarse cada día de los trabajos a realizar que puedan suponer un riesgo (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, suciedad).
 - Situar la hormigonera en una superficie firme, nivelada y lo más limpia y seca posible.
 - Mantener libre de obstáculos el espacio situado alrededor de la hormigonera.
 - No situar la hormigonera cerca del borde de estructuras, taludes o cortes del terreno a no ser que dispongan de protecciones colectivas efectivas (barandillas, etc.).
 - No situar la hormigonera bajo zonas de circulación de cargas suspendidas ni en zonas de paso de maquinaria o personas.
 - No utilizar nunca la hormigonera en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
 - Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
 - Para traslados en distancias cortas, poner el tambor en posición vertical con la boca hacia abajo, levantar la lanza y empujar la máquina mirando en el sentido de la marcha.
 - Antes de conectar la hormigonera a la toma de corriente, verificar que la tensión y frecuencia coinciden con las indicadas en la placa de características de la máquina.
 - La conexión se debe realizar mediante clavijas estancas de intemperie. No realizar conexiones directas hilo-enchufe. No sobrecargar el enchufe empleando ladrones o regletas.
 - Comprobar que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y base con toma de tierra. No anular estos dispositivos.
 - El interruptor diferencial deberá ser de alta sensibilidad (30 mA).
 - En caso de desconocer si la conexión a tierra es adecuada, consultar a un electricista.
 - Cuando se empleen alargaderas, comprobar que son de la sección adecuada y que están provistas de hilo de tierra. Verificar siempre la continuidad del cable de tierra.
 - Mantener el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles.
 - Proteger el cable eléctrico cuando discurra por zonas de paso de trabajadores o vehículos. Mantener elevado el cable siempre que sea posible.
 - No utilizar la hormigonera a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc.).
 - No mojar el motor eléctrico de la hormigonera ni manipularlo con las manos mojadas.
 - Comprobaciones diarias en la hormigonera:
 - Verificar que la hormigonera no posea daños estructurales evidentes y que se mantiene la estanqueidad del cuadro eléctrico.
 - Comprobar que la carcasa del motor y los protectores de la corona y de las correas de accionamiento están bien colocados.
 - Verificar que el volante de giro del tambor y el freno de basculamiento del mismo funcionan correctamente.
 - Comprobar que el cable eléctrico y la clavija de conexión se encuentran en buen estado.
 - Verificar que la longitud del cable eléctrico sea suficiente para poder conectar la hormigonera sin dificultad.
 - Asegurar que las placas de información y advertencia dispuestas sobre la hormigonera están limpias y en buen estado.
- Utilización de la hormigonera:
 - Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, comprobar que el interruptor de puesta en marcha de la hormigonera no esté accionado, cuando se deje de utilizar.
 - Una vez se haya conectado el cable, accionar el interruptor de puesta en marcha.
 - Se recomienda que la puesta en marcha de la máquina se haga con el tambor vacío.
 - Efectuar el llenado y vaciado del tambor con la hormigonera en funcionamiento.
 - Antes de bascular el tambor, comprobar que no haya personas en su radio de acción.

- Para descargar el material, pisar sobre el pedal para desenclavar el volante de giro y, a continuación, girar suavemente el volante para bascular el tambor.
- Mantener la carcasa del motor cerrada y las protecciones de la corona y de la correa de accionamiento correctamente fijadas durante el uso de la hormigonera.
- No introducir herramientas o partes del cuerpo dentro del tambor de la hormigonera.
- Evitar el contacto de herramientas o similares con las partes móviles de la máquina.
- Parar la hormigonera cuando se quiera hacer alguna operación dentro del tambor.
- No abandonar la hormigonera con el motor en funcionamiento.
- Accionar el interruptor de parada del motor de la hormigonera y, a continuación, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente.
- Para largos periodos de inactividad, se recomienda mantener el tambor en posición vertical con la boca hacia abajo.
- Bloquear la hormigonera para impedir su utilización por personal no autorizado.
- La limpieza general de la hormigonera deberá llevarse a cabo con el motor parado.
- Emplear agua a baja presión evitando apuntar directamente al motor con el chorro.
- No golpear nunca el tambor para romper las acumulaciones de mezcla seca.

EPI:

- Ropa de trabajo con puños ajustables. No es recomendable llevar cadenas, ropa suelta, etc., que pueda engancharse.
- Gafas de seguridad, frente a proyección de objetos durante el giro de la hormigonera.
- Calzado de seguridad de suela antiperforante y antideslizante.
- Botas de goma para aislar al trabajador de la humedad.
- Guantes de goma. Para evitar el contacto directo entre la piel y la lechada de hormigón.
- Protectores auditivos. Obligatorios cuando el valor de exposición LAeq,d supere los 85 dbA. Opcionales si 80 dbA.
- Casco.

7.3. Fratasadora (helicóptero)

Equipo de trabajo provisto de una hélice que a través de su movimiento rotatorio permite pulir la superficie de pavimentos.

Esta técnica se utiliza para igualar una superficie revestida de mortero cuando éste está todavía fresco. Se consigue con sucesivas pasadas con la fratasadora hasta que el pavimento vaya adquiriendo una mayor consistencia y endurecimiento superficial, para entonces cambiar las paletas de fratasado por las de pulido.



Imagen 40. Fratasadora

Riesgos:

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos y gases de combustión.
- Ruido y vibraciones.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos con combustibles líquidos.
- Incendios o explosiones.

Medidas Preventivas:

- Utilizar fratasadoras con marcado CE o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Evitar o minimizar las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Cargar el combustible con el motor parado.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- La lanza de gobierno tiene que tener mango aislante.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas:

- Disponer de armazón de protección de las hélices para evitar atrapamientos.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Las alisadoras eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento y estarán conectadas a la red de tierras mediante hilo de toma de tierra, desde la carcasa de los motores, en combinación con disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.

Se controlará periódicamente que no falte ningún elemento de protección en las alisadoras:

- Aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y atrapamientos de los pies.
- Lanza de gobierno dotada con mango aislante de la energía eléctrica (modelos accionados por electricidad).
- Interruptor eléctrico de fácil accionamiento, ubicado junto al mango.

En las accionadas por combustibles líquidos:

- Los combustibles se verterán en el interior del depósito auxiliado por embudo, para prevenir los riesgos por derrame innecesario.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustibles, para prevenir los riesgos de incendios y explosiones.
- Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de PELIGRO, PRODUCTO INFLAMABLE, bien visible, en prevención de riesgos de incendio y explosión.
- Asegurarse de que las máquinas contienen el marcado CE.
- Avisar al superior más próximo de cualquier anomalía que se observara en la fratasadora.
- Seguir las recomendaciones de uso del fabricante para una correcta utilización y un trabajo más seguro.

EPI:

- Ropa de trabajo apropiada.
- Casco de polietileno.

- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables.
- Manguitos impermeables.
- Botas de goma o PVC de seguridad.
- Mandil impermeable
- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Gafas.

7.4. Cortadoras de hormigón

La cortadora de hormigón y asfalto es una máquina que se utiliza para realizar cortes en pavimentos de hormigón y asfalto. Esta provista de una sierra circular de diamante accionada con un motor.

El personal encargado de la manipulación de esta máquina deberá tener formación, destreza y autorización de uso.



Imagen 41. Cortadora de hormigón

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos o maquinaria.
- Quemaduras tanto físicas como químicas.
- Amputaciones con la sierra circular de la máquina.
- Dermatitis de contacto.
- Atropellos por vehículos de obra o en trabajos en la vía pública.
- Golpes y cortes con la máquina y objetos.
- Contactos eléctricos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyecciones de fragmentos en los trabajos de corte (ej. proyección de fragmentos de disco).
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido y vibraciones.
- Posturas inadecuadas.

- Sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones derivados de averías y defectos de la máquina.

Medidas preventivas:

- Antes de comenzar los trabajos con la máquina se comprobarán los niveles y controles, y si existen pérdidas de fluidos.
- Para realizar reparaciones y revisiones se deberá parar el motor.
- Evitar la accesibilidad a la parte del disco que sobresale, con resguardos de los que dispone la máquina.
- La máquina deberá disponer de protectores para los útiles de corte, de materiales adecuados y resistentes, cubrir toda la parte superior de los útiles en todas las direcciones, y en discos con elevada velocidad, también deberán cubrir las bridas que sujetan el útil.
- En la carcasa de protección de la máquina, deberá indicarse con una flecha el sentido de rotación del útil de corte.
- La cortadora deberá disponer de un equipo que refrigere el útil de corte mientras trabaja (ej. vía húmeda), esto garantizará un corte sin provocar polvo. También deberán contar con dispositivos que desconecten el sistema de translación del útil de corte.
- El cambio de los útiles de corte se realizará con motor parado.
- El llenado del depósito de la cortadora se realizará mediante embudo, evitando así el derrame innecesario del combustible.
- Prohibido fumar durante la carga del depósito.
- Los recipientes de combustibles estarán debidamente etiquetados, indicando peligro de producto inflamable. La etiqueta deberá estar en lugar visible.
- No abandonar la máquina con el motor en marcha. Dejar en posición horizontal y con los dispositivos de seguridad accionados.
- Prohibido trabajar con la máquina averiada o semiaveriada.

EPI:

- Casco.
- Guantes de seguridad.
- Protección para los oídos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Cinturón antivibratorio.
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Chalecos reflectantes.
- Los inherentes a los trabajos que se realice.

7.5. Martillo eléctrico rompedor (taladro)

El martillo eléctrico mixto rompedor es un taladro percutor portátil que funciona asociado a un equipo compresor, independiente, capaz de suministrar un volumen de aire comprimido adecuado al equipo. Realmente, funciona como un martillo, pues no agujerea sino que percute la superficie con objeto de romperla en trozos.

Los elementos principales de los que consta son:

- Manilla de admisión.
- Empuñadura de goma.
- Válvula.
- Cilindro.
- Pistón.
- Uña.
- Puntero.

Documentación a tener en cuenta:

- Marcado CE. Declaración CE de conformidad.
- Manual de instrucciones de uso y mantenimiento del fabricante o suministrador, en el idioma del país donde se comercializa. El equipo ha de utilizarse de acuerdo con las instrucciones y especificaciones del fabricante.
- En caso de alquiler, el contrato.
- Comprobación de la adecuación a las especificaciones contenidas en el RD 1215/1997 (equipos de trabajo).

Condiciones previas:

- La manguera debe estar en perfecto estado.
- La conexión de la máquina, a través de la manguera al equipo de presión, debe realizarse sin que existan fugas.
- El puntero estará suficientemente afilado.
- La carcasa se mantendrá en perfectas condiciones, realizando el mantenimiento si se aprecian grietas.
- El puntero debe estar perfectamente instalado.
- Las características del puntero deben ser las indicadas por el fabricante.

Requisitos del operario:

- Mayor de 18 años.
- En el ámbito de la vigilancia de la salud, certificado de aptitud para el puesto de trabajo.
- Formación específica acreditada.
- Autorización acreditada de uso por parte del empresario.

Instrucciones de uso:

- El equipo debe ser engrasado antes de su funcionamiento cuando sea necesario.
- Conectar la manguera en la boca de entrada del martillo y abrir lentamente la llave del compresor.
- Apretar la palanca situada en la parte superior del martillo.
- Nunca se debe depositar en el suelo para que no entre polvo por la entrada del aire.
- Para parar el martillo dejar de apretar la palanca y cerrar la llave de paso del compresor.
- Nunca doblar la manguera y desconectar.
- No utilizar la manguera del compresor para limpiar.
- Para el cambio del puntero o de pala se debe:
 - Cerrar la llave de paso,
 - Descargar el aire de la manguera,
 - Abrir la uña que retiene el puntero o la pala y cambiarlo,
 - Cerrar la uña.

Entorno de trabajo:

- Existirá una buena visibilidad y el área de trabajo se mantendrá despejada.
- No trabajar bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, etc.). En estos casos, la máquina se cubrirá con material impermeable.
- El trabajo se realizará de forma que el viento aleje el polvo y que no incida sobre el trabajador.
- No utilizar la herramienta en atmósferas explosivas como, por ejemplo, en presencia de líquidos, gases o polvos inflamables.
- Mantener al personal alejado del área de trabajo mientras éste utilizando el martillo rompedor.

Aspectos preventivos específicos:

- El martillo no debe dejarse hincado en el suelo.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse que está perfectamente amarrado al puntero.
- No abandonar el martillo conectado al circuito de presión.
- Comprobar que las conexiones de las mangueras están en correcto estado.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más lejano posible que permita la calle por la que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo, se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos por las vibraciones transmitidas al terreno.
- Prever huecos o servicios afectados, ya que se puede hundir el pavimento, originando socavones.
- Para evitar las vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo:
 - Se disminuirá el tiempo de exposición.
 - Se establecerá un sistema de rotación de trabajadores y trabajos.
 - Se establecerá un sistema de pausas durante la jornada laboral.
 - Habrá una adecuación del trabajo a las características individuales.
 - Se realizará un mantenimiento adecuado para evitar las vibraciones producidas por el mal funcionamiento de la maquinaria.

- Instruir sobre la forma de asir la empuñadura de las herramientas, que debe ser con la menor fuerza que permita ejecutar el trabajo.
- Adquirir herramientas y equipos de vibración reducida.
- Para prevenir los efectos del ruido en el cuerpo humano:
 - Reubicación local de los trabajadores, alejando de las zonas ruidosas a los trabajadores no imprescindibles.
 - Reubicación temporal de los trabajadores, asignándoles a operaciones de mantenimiento y limpieza con máquinas paradas.
 - Rotación de puestos.
 - Pausas sin ruido.
 - Formación e información, concienciando a los trabajadores de los riesgos y de la importancia de las medidas a tomar.
 - Adquirir las máquinas con el más bajo nivel de ruido.
 - Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Se deberán mantener las mangueras en un correcto estado de conservación, cambiándose si observamos grietas o desgastes que puedan dar lugar a un reventón.
- Verificar que la interrupción funciona correctamente: cualquier herramienta que no se pueda apagar o encender por medio del interruptor es peligrosa.
- Ropa de trabajo cerrada y ajustada para evitar quedar atrapados.

EPI:

- Protección ocular (gafas o pantallas).
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Protección de vías respiratorias (mascarilla de papel).
- Guantes y faja antivibraciones.

7.6. Mesas de corte cerámico

Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas cerámicas compuesto por una mesa fija y un disco de sierra accionado por un motor dotado de un movimiento longitudinal.



Imagen 42. Mesa de corte cerámico.

Riesgos

- Caída al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Posturas forzadas.
- Polvo.
- Ruidos.

Medidas Preventivas:



Imagen 43. Mesa de corte cerámico

- Utilizar sierras de disco de diamante con marcado CE o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte; no hacerlos girar innecesariamente.
- Utilizar vía húmeda cuando sea posible.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.

- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- El botón de puesta en marcha y detención estará protegido de la intemperie y lejos de las zonas de corte.
- La hoja de la sierra estará en perfecto estado y se colocará correctamente, para evitar vibraciones y movimientos imprevistos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su detención total con seguridad.
- Los pulsadores de puesta en marcha y detención estarán protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y fácilmente accesibles.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- La mesa ha de estar perfectamente nivelada y garantizar la estabilidad del conjunto.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Realizar los cortes por vía húmeda.
- Realizar un barrido periódico en torno a la máquina.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos.

Protecciones colectivas:

- Antes de ponerla en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- Colocar la sierra en un lugar que no entrañe riesgo para las otras operaciones de la obra, en lugar seco, limpio y ordenado, evitando zonas de paso o demasiado próximas a la actividad de la obra.
- En su utilización, verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas proyectadas en el corte.
- La parte del disco que queda bajo la mesa ha de estar perfectamente protegida.

EPI:

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Mascarilla con filtro de polvo.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

7.7.Máquina adoquinadora

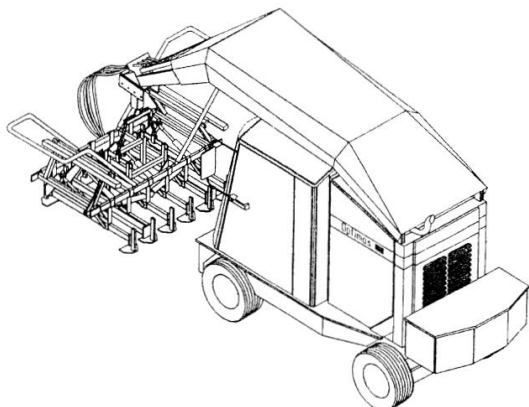


Imagen 44. Adoquinadora.

Riesgos:

- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Ruido.
- Incendios y explosiones.
- Vibraciones.
- Caída a distinto nivel.
- Contactos eléctricos.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Golpes.
- Cortes.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Atropellos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

Medidas preventivas:

- El corte de piezas de pavimento se realizará en vía húmeda para evitar generación de polvo.
- Colocación de elementos de solado prefabricados mediante el empleo de una máquina automotora dotada de un aparejo para la sujeción, izado y descenso de los prefabricados de hormigón.
- Una vez extendidas las bases granulares y/o mortero húmedo, se procede a la colocación de los adoquines mediante la máquina colocadora. La máquina retira los adoquines del palet de acopio, y los posiciona sobre la zona definitiva, siendo manejada por un único operario.
- Es necesario que un operario apoye los trabajos para encajar el adoquín en su posición definitiva. Una vez retirada la máquina, será necesario alinear los adoquines correctamente mediante palanca o maza.
- La adoquinadora sólo debe ser utilizada con equipos auxiliares del fabricante.
- No puede emplearse como medio de izado en ningún caso.
- Sólo será manejada por personal cualificado, con formación preventiva, conocimiento y accesibilidad al manual de instrucciones y autorización de uso.
- Se comprobarán diariamente los elementos de seguridad y funcionales de la máquina (correcto estado de frenos, dirección, dispositivos de protección, instrumentos y dispositivos de mando, ausencia de fugas, etc.).
- Realizar un mantenimiento preventivo periódico de la máquina.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación se efectuarán con motor parado y por personal formado, cualificado y autorizado para tal fin.
- No repostar con la máquina en funcionamiento.
- La máquina ha de ser arrancada y accionada desde la posición de asiento del conductor.
- Extremar la precaución con el personal e instalaciones situadas cerca de la máquina. En especial respecto de atropellos, golpes con la carga y vuelcos de la máquina.
- Los operarios de apoyo no se situarán bajo la carga suspendida.
- El aparejo de sujeción del adoquín ha de ser guiado por su empuñadura, no desde las partes móviles para evitar atrapamiento.
- La máquina se ha de desplazar con el útil situado lo más cerca posible del suelo, ya sea con carga o sin ella.
- Arrancar y estacionar la máquina en superficie horizontal y con la pluma baja.
- No dejar la llave puesta ni la máquina encendida si se abandona la cabina.
- La velocidad máxima de la máquina es de 18 km/h para el desplazamiento. La velocidad de trabajo cargada será lo más reducida posible para evitar atropellos.
- No pasar con la máquina sobre huecos o desniveles que puedan provocar el vuelco de la máquina.
- Extremar las precauciones al trabajar cerca del bordillo en previsión de posibles vuelcos de la máquina.
- En caso de tener que trabajar sobre un suelo poco firme (p. ej arena) es necesario activar el sistema antideslizamiento en la palanca situada bajo el asiento del conductor. Se activará un testigo.
- Las placas de contrapeso situadas en la parte posterior de la máquina sirven para estabilizar correctamente. Han de ser acordes a la carga máxima a levantar.
- Trabajar con la puerta cerrada.
- Utilizar la bocina cuando una persona se encuentre en la zona de peligro de la máquina.
- Esta máquina no está autorizada para circular por vía pública.
- Los operarios de apoyo no utilizarán ropa holgada para evitar atrapamientos.

- Los retrovisores han de ser regulados correctamente.
- Activar el luminoso rotativo.
- La altura de desplazamiento de carga ha de ser previamente activada en la máquina (2 etapas) mediante la colocación del cilindro de elevación de la flecha.

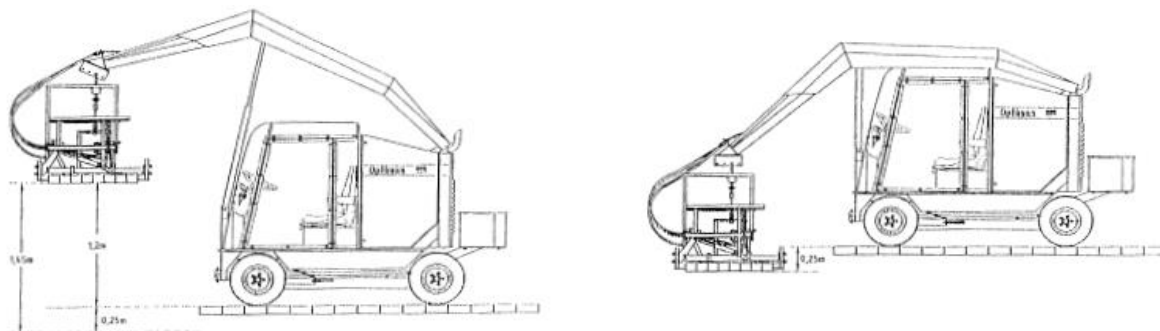


Imagen 46. Altura de desplazamiento.

- Indicaciones para trabajos en pendiente. Los ángulos de inclinación máxima son especificados por cada fabricante en el manual de instrucciones; a título orientativo puede considerarse:
 - Subida en línea recta – pendiente máx. 35%.
 - Bajada en línea recta – pendiente máxima 31 %.
 - Marcha perpendicular a una pendiente de 33% subida máxima.
 - En pendiente nunca quite el pie derecho del pedal derecho.
 - No efectúe maniobras bruscas.
 - Cuando la máquina se para, el freno hidráulico de estacionamiento se enclava automáticamente.
- Indicaciones para el transporte de la máquina. Seguir las indicaciones del manual de instrucciones. A título orientativo:
 - La carga y descarga se realizará sobre suelo horizontal y estable.
 - Usar rampas inferiores al 18%.
 - Utilizar calces para las ruedas.
 - Utilizar eslingas o cadenas de carga adecuada al peso de la máquina.
 - Izar por los 4 puntos dispuestos para ello en la máquina.

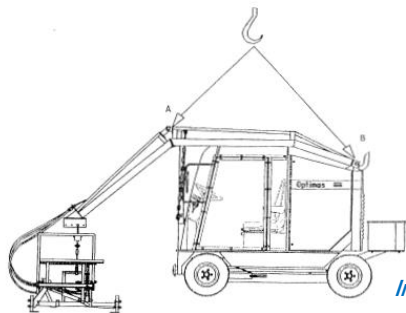


Imagen 47. Izado y transporte de la máquina

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Guantes dieléctricos, en caso necesario.
- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso necesario.
- Protección acústica.
- Gafas anti proyecciones.
- Protección respiratoria, en caso de corte de piedra y hormigón.

Protecciones Colectivas:

- Señalización o balizamiento de la zona de trabajo.
- Tapado de los huecos horizontales.
- Cerramiento de obra.

8. Equipos de protección individual

Además de considerar los equipos de protección individual (EPI) indicados en este Documento Básico, se deben tener en cuenta, con carácter específico y a modo orientativo, los EPI que se detallan en la tabla siguiente:

Relación orientativa de Equipos de protección individual a utilizar			
Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
Golpes.	Pulido de suelos con máquina pulidora.	Calzado impermeable con puntera de seguridad.	
Cortes.	Perforación de pavimento para realización de juntas de dilatación.	Guantes de protección mecánica.	
	Corte de material cerámico, piedra, o terrazo.		
	Colocación de material cerámico (rotura de piezas).		
Proyección de partículas o materiales.	Preparación de mezclas, espolvoreo de materiales, etc.	Gafas antipolvo	
	Manipulación y proyección de hormigón.	Gafas antiproyecciones.	Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales contra salpicaduras de líquidos.
	Aplicación manual de mortero, adhesivo cementoso, productos epoxídicos, etc.		Gafas antiproyecciones, con protecciones laterales contra salpicaduras de líquidos.
	Picado de soleras con martillo neumático.		
	Perforación de pavimento para realización de juntas de dilatación.		
	Operaciones de raspado, lijado, limpieza del pavimento terminado.		
Inhalación de polvo.	Preparación de mortero, mezcla, hormigones, etc.	Mascarilla antipolvo FFP1.	
	Espolvoreo de mortero seco, árido de cuarzo y árido coloreado.		
	Operaciones de raspado, lijado, limpieza del pavimento terminado.		

Relación orientativa de Equipos de protección individual a utilizar			
Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
Inhalación de gases o vapores tóxicos o nocivos.	Manipulación y aplicación de, aditivos, productos epoxídicos, resinas, imprimaciones, etc., de acabado de superficies.	Mascarilla con filtro específico para gases y vapores.	
Contactos con sustancias irritantes, cáusticas, corrosivas o tóxicas.	Manipulación y aplicación de hormigones, morteros, aditivos, productos epoxídicos, resinas, imprimaciones, etc., de acabado de superficies.	Guantes de goma impermeable o similar, para protección en manos. Cremas de barrera (para zonas expuestas de la piel).	
Posturas forzadas.	Trabajo de rodillas.	Rodilleras acolchadas.	
	Trabajo en cuclillas.	Cuñas para los gemelos.	
Ruido	Martillo picador, cortadoras	Tapones u orejeras.	
Vibraciones	Martillo picador, vibrador de hormigón, etc.		Guantes y fajas antivibraciones.

Documento Básico

PRL-URB

06 Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.0_SECCIÓN COMÚN

06.1_SECCIÓN 1 Acerado

06.2_SECCIÓN 2 Instalación de mobiliario urbano

06.3_SECCIÓN 3 Zonas verdes y jardinería

DB PRL-URB

Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.1.—SECCIÓN INSTALACIÓN DE MOBILIRARIO URBANO

ÍNDICE | URBANIZACIÓN. INSTALACIÓN DE MOBILIARIO URBANO

1. Aspectos generales	5
2. Ámbito de aplicación.....	5
3. Máquinas, otros equipos de trabajo y productos más utilizados.....	5
4. Riesgos y factores de riesgo.....	6
4.1. Relacionados con la seguridad	6
4.2. Higiénicos.....	7
4.2.1. Químicos	7
4.2.2. Físicos	7
4.3. Ergonómicos y psicosociológicos.....	7
5. Acciones o medidas preventivas previas y de acondicionamiento	8
6. Acciones sobre la ejecución de los trabajos	11
6.1. Actuaciones previas	11
6.2. Trabajos de recepción, posicionado y fijación de piezas	11
6.3. Trabajos de soldadura	11
6.4. Acometida eléctrica y pruebas del sistema de iluminación	12
6.5. Operaciones de apoyo (acabado y dimensionado de piezas).....	12
6.6. Tareas de acabado (sellado, limpieza, colocación de bombillas, etc.)	12
6.7. Trabajos de alumbrado público	13
6.7.1. Características generales de luminaria de alumbrado público	14
6.7.2. Medidas preventivas para trabajos no eléctricos	15
6.7.3. Trabajos eléctricos. Ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en Baja Tensión.....	15
6.7.4. Instalación de báculos, columnas, luminarias y proyectores	17
6.7.5. Sustitución de luminarias, lámparas y equipos auxiliares	18
6.7.6. Conducciones eléctricas en pared	19
6.7.7. Limpieza	20
6.7.8. Pintura	20
6.7.9. EPI durante instalación de alumbrado público	21
6.7.10. Protecciones colectivas durante instalación de alumbrado público	22
7. Maquinaria prevista	22
7.1. Camión grúa	22
7.2. Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP).	26
7.3. Carretilla elevadora	32
7.4. Soldadura eléctrica	34
7.5. Martillo rompedor	36
8. Herramientas	38
8.1. Herramientas manuales	38
8.1.1. Llaves dinamométricas	39
8.2. Máquinas eléctricas portátiles.....	39

8.2.1.	Taladro portátil	39
8.2.2.	Radial.....	41
9.	Elementos auxiliares	45
9.1.	Escaleras de mano	45
9.2.	Escalera a poste.....	47
10.	Equipos de protección individual.....	47

1. Aspectos generales

Se considera mobiliario urbano al instalado en zonas comunes exteriores y zonas destinadas al ocio y disfrute. Los más usuales y característicos son: luminarias o farolas, bancos, papeleras y mobiliario para parques infantiles

Tipo de mobiliario urbano	
Hormigón impreso  <i>Imagen 1. Hormigón impreso.</i>	Técnica decorativa para pavimentos de hormigón. Consiste en usar moldes que se aplican a la superficie del hormigón con el fin de darle un acabado simulando piedra, pizarra, adoquín, losas cerámicas o prácticamente cualquier otro material. Otros diseños se obtienen mediante la utilización de elementos de separación de madera, plástico, metal, o mampostería para formar losas de distintos tamaños y formas. Los diseños en línea recta se pueden marcar también en la superficie del pavimento, por medio de cortes y ranuras practicados a mano en el hormigón. El proceso de pavimentación de hormigón impreso, se desarrolla de la siguiente manera: - Preparación de soporte, mallazo o fibra. - Vertido, extendido y compactación del hormigón. - Aplicación de mortero coloreado endurecedor y posteriormente desmoldeante. - Junteado. - Antes de darle el acabado final, se realiza una limpieza con máquina de agua de alta presión. - Se finaliza aplicando resina impermeabilizante.

Se debe tener en cuenta, factores como:

- Características de su base de apoyo o cimentación.
- Máquinas y equipos auxiliares de manipulación de cargas para la colocación y fijación del mobiliario, en función de su peso y volumen.
- Sistemas de protección, colectiva e individual, a utilizar, así como los elementos más adecuados para la delimitación y señalización de zonas de paso de vehículos, maquinaria móvil y equipos de elevación de cargas.
- Medios auxiliares necesarios (plataformas elevadoras, cesta sobre camión, etc.) para la colocación de elementos del mobiliario urbano en altura, como bombillas en farolas, luminarias en paramentos verticales, etc.
- Entorno de trabajo y posibles interferencias con medios auxiliares y máquinas a utilizar.

2. Ámbito de aplicación.

El contenido de esta sección se refiere a las acciones de seguridad y salud a considerar en las actividades de instalación de mobiliario urbano.

No se consideran:

- Los trabajos de instalación de mobiliario urbano en urbanización interior, considerados dentro de las obras de edificación.
- Los trabajos de ejecución de zanjas, para la instalación de la acometida eléctrica de las farolas, que son objeto del DB-PRL MT "Movimiento de tierras".
- Los trabajos de instalación de la acometida eléctrica de las farolas y luminarias; se hace una descripción mínima sobre el mismo.

3. Máquinas, otros equipos de trabajo y productos más utilizados

Equipos de trabajo y productos más utilizados			
Máquinas y otros equipos	Medios auxiliares	Medios de protección	Productos químicos
Grúa torre, camión grúa, grúa móvil, dúmper, carretilla elevadoras. Mini-retroexcavadora. Hormigonera eléctrica. Martillo neumático. Grupo electrógeno.	Eslingas y otros aparejos de elevación de cargas. Portapalets, uñas para grúas. Pinzas para descarga de materiales.	Señalización, Vallas, balizas, balizas de señalización óptica. Barandillas o sistemas provisionales de protección de borde, desniveles, etc.	Hormigón, cemento, morteros. Adhesivos, pegamentos, siliconas, pastas de sellado, etc.

Equipos de trabajo y productos más utilizados			
Máquinas y otros equipos	Medios auxiliares	Medios de protección	Productos químicos
Compressor. Máquina de amasado. Amoladora, radial, atornilladora, taladradora, ranuradora, sierra circular, etc Equipos de soldadura. Herramientas manuales: llanas, nivel, paletas, reglas o miras, mazos de goma, etc. Atornillador, caladora, cúter.	Plataformas o bancos rodantes. Plataformas elevadoras móviles de personal. Escaleras manuales.		

Nota informativa: la maquinaria, herramientas, sus riesgos y medidas preventivas, se describen en el documento de la Fundación Laboral de la Construcción “Guía de verificación de maquinaria. Adaptación del RD 1644/2008”. <http://www.lineaprevencion.com>

4. Riesgos y factores de riesgo

Además de los riesgos y factores de riesgos indicados en este Documento Básico DB-PRL-URB, se deben considerar los riesgos específicos derivados de los trabajos descritos en la presente Sección.

4.1. Relacionados con la seguridad

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Caída a distinto nivel.	a) Colocación y fijación elementos o piezas en altura, desde plataformas elevadoras o escaleras manuales. b) Caídas al interior de zanjas. c) Falta de uso de arneses en plataformas y escaleras. d) Falta de vallado en zanjas.
Aplastamientos o golpes por caída de objetos.	a) Caídas o desplome de elementos o piezas por falta de fijación o fijación insuficiente. b) Falta de uso de cinturón portaherramientas c) Caídas de elementos en suspensión transportados con grúa o equipos de elevación y manipulación de cargas. d) Manipulación de martillo neumático (picado de suelos, etc.). e) Desprendimiento de terreno o acopios en el borde de zanjas. f) Acopio inestable de elementos como perfilera, maderas, etc.
Atrapamientos.	a) Carga, descarga y acopio de elementos o piezas de gran tamaño. b) Colocación y fijación inadecuada de elementos o piezas.
Sepultamiento.	a) Deslizamiento de terreno en zanjas. b) Mal entibado de zanjas.
Golpes, cortes, proyecciones de partículas o materiales.	a) Perforado e instalación de anclajes en solera. b) Corte o ajuste de materiales metálicos: subestructura, perfiles de fijación, etc. c) Rotura de luminarias, paneles de vidrio, etc. d) Manipulación de martillo neumático (picado de suelos, etc.).
Proyección de partículas incandescentes / contactos térmicos (quemaduras).	a) Trabajos de soldadura (proyección de chipas o partículas incandescentes). b) Contacto con elementos a alta temperatura (estructuras recién soldadas).
Incendios y explosiones.	a) Almacenamiento incorrecto de materiales de soldadura (bombonas, etc.). b) Proyección de chispas de soldadura. c) Conducciones soterradas.

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Contactos eléctrico directos e indirectos.	a) Instalación de la acometida eléctrica de farolas y luminarias. b) Pruebas de funcionamiento de farolas y luminarias: manipulación de cables en tensión. c) Conducciones soterradas. d) Mantenimiento inadecuado de equipos y maquinaria. b) Equipo de soldadura con falta de aislamiento o con conexiones eléctricas deficientes.

4.2. Higiénicos

4.2.1. Químicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Inhalación de polvo.	a) Manipulación de cemento, mortero, etc. b) Preparación y amasado de productos en polvo (preparación de adhesivos cementosos, de pastas de cemento en polvo, cal, arena, etc.). c) Espolvoreo de mortero seco, áridos de cuarzo, áridos coloreados, etc. d) Corte o ajuste de baldosas, losetas y otras piezas para revestimientos de suelo. e) Operaciones de corte para conformado de juntas de dilatación. f) Operaciones de raspados o limpiezas superficiales.
Inhalación de humos, gases o vapores de sustancias irritantes, tóxicas o nocivas.	a) Trabajos de soldadura: vapores y gases..
Contacto con productos químicos.	a) Cemento, siliconas, etc.

4.2.2. Físicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Radiación no ionizante: - UV (ultravioleta). - IR Infrarroja. - Visible.	a) Trabajos de soldadura.

4.3. Ergonómicos y psicosociológicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Sobreesfuerzos por posturas forzadas y movimientos repetitivos.	a. Operaciones en cuclillas o de rodillas para: - Atornillado y fijación de piezas de mobiliario urbano al suelo. - Instalación y acometida de la red eléctrica a farolas y luminarias b. Movimientos repetitivos durante la instalación y apriete de tornillería, fijación de piezas y elementos de anclaje, etc. c. Falta de establecimiento de pausas o variación de tareas.
Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas.	a. Manipulación y transporte de cargas para su colocación final.
Turnicidad.	a. Mala planificación de turnos.

5. Acciones o medidas preventivas previas y de acondicionamiento

Acciones previas y de acondicionamiento	
Estudios preliminares	- Asegurar que la solera que deberá sustentar el mobiliario, es adecuada y se encuentra en buenas condiciones para resistir las acciones mecánicas del conjunto instalado. - Replantear la colocación, fijaciones o anclajes sobre el soporte ya ejecutado, según los planos de montaje y proyecto de ejecución. - Analizar el tipo de material a emplear, sus características específicas y solicitar sus certificados de calidad. - Analizar el entorno de trabajo y su afección, entre otros, a zonas de paso de otros trabajadores (zonas comunes de trabajo simultáneo), vehículos y maquinaria móvil, y zona de barrido de cargas en suspensión. - Asegurar la disponibilidad de sistemas de protección colectiva en zonas de trabajo próximas a huecos horizontales o zanjas.
Acciones organizativas	Coordinación de actividades en trabajos concurrentes, por ej. colocación de mobiliario urbano y actividades de acerado y pavimentado, plantación y adecuación de zonas ajardinadas, con el objeto de garantizar: - El orden y limpieza de las zonas de trabajo. - La delimitación y señalización entre las distintas zonas de trabajo, las zonas de recepción de cargas y accesos de vehículos y peatones a dichas zonas. Organizar los trabajos de forma que: - Se asegure que las zonas de trabajo se mantienen, en todo momento, limpias y ordenadas. - Los trabajos que se hagan en zonas de tránsito de personas, se encuentren libres de materiales y restos, delimitados y acotados en toda su área para evitar el acceso a las mismas y se habiliten, en su caso, pasos alternativos. - Tras la colocación y fijación de piezas o elementos, comprobar que se ha efectuado correctamente y que los anclajes son resistentes. - Se posibilite la realización de turnos de trabajo y descansos frecuentes, para evitar sobreesfuerzos causados por posturas repetitivas y forzadas. Previsión del método de trabajo más seguro, según el tipo de mobiliario a instalar y la maquinaria a emplear, considerando: - Forma de recepcionar, manipular y colocar los materiales, elementos y piezas que conforman el mobiliario en su ubicación final. - Forma de fijar los elementos y las piezas: pequeñas cimentaciones, atornillado, anclaje mecánico, soldadura, etc. - El tratamiento y acabado final a realizar.
Acondicionamiento y señalización de la zona de trabajo.	
Accesos de personal y circulación de vehículos.	- Plan de circulación, para facilitar el acceso de vehículos de transporte de materiales, elementos y piezas prefabricadas, considerando, entre otros los accesos, acopios y solicitud de permisos de ocupación, si fuese preciso mantener los vehículos de transporte o grúas en el exterior de la parcela, así como la señalización de propia zona. - Antes del comienzo de los trabajos se ha de efectuar un estudio de las características de la obra y de las zonas afectadas por los mismos, para prever las zonas de paso y acceso de vehículos y máquinas y peatones, la señalización y delimitación de los espacios de trabajo y de los acopios, etc. - Respecto a los accesos de personal a las zonas de trabajo, se debe atender a lo dispuesto en el apartado. "Acceso de personal" de este Documento Básico.
Medios auxiliares	- Se debe asegurar que las zonas donde se instalen los medios auxiliares (plataformas elevadoras, escaleras de mano, etc.) y los equipos de elevación de cargas, se delimiten (valla autónoma de contención, malla tipo "stopper" o sistema similar) y señalicen convenientemente. - Con respecto al montaje, mantenimiento y utilización de medios auxiliares para la manipulación, transporte y recepción de cargas se debe atender a lo dispuesto en el apartado "Acceso a máquinas y equipos auxiliares de trabajo" del DB-PRL-URB.

Acondicionamiento y señalización de la zona de trabajo.	
Izado de cargas y recepción de materiales.	• Durante las operaciones de recepción de materiales en suspensión mediante equipos de elevación de cargas (grúas, camiones autocargantes, etc.), restringir el paso de personas bajo las zonas afectadas. • Los materiales serán izados de modo que no puedan desprenderse. Se suministrarán empaquetados, y se transportarán en plataformas emplintadas o con el empaquetado del fabricante. • En cualquier caso, se debe atender a lo dispuesto en el apartado "Izado de cargas y recepción de materiales" de este DB.
Acopio de materiales.	• Asegurar la estabilidad de los acopios, realizándose en una superficie horizontal, alejada de desniveles y con dispositivos (jaulas, bastidores, caballetes, jácenas metálicas, etc.), que impidan el vuelco o deslizamiento de elementos y piezas.
Señalización.	• Disponer de las protecciones colectivas, y la señalización, preceptivas y acordes a esta actividad. • La mayoría de los trabajos se ejecutan en calles, por lo que es especialmente importante la señalización, la cual servirá tanto para prevenir atropellos a los trabajadores, como para evitar choques entre los vehículos que circulen por la zona y los de la obra, como para salvar a los peatones de situaciones peligrosas. • La señalización será ejecutada por personal formado e informado al respecto, y dispondrán de los materiales para realizarla correctamente (cinta de balizamiento, vallas de contención, conos, carro de señales, balizas luminosas, etc.). • En las áreas de entrada y salida de la vía pública, se señalizará en función de las recomendaciones de la Norma 8.3-IC y sus manuales de ejemplos. Si bien en el caso urbano de la ciudad esta normativa no es de aplicación, sí es de referencia aunque se estará a lo indicado por la normativa municipal al respecto, si la hay. • La colocación de la señalización de la obra en proximidad al tráfico representa un riesgo en sí misma, por lo que habrá que tener especial cuidado. En cada caso se estudiará previamente, sobre plano o croquis, la señalización a implantar, y, posteriormente se colocarán los elementos de señalización con presencia del recurso preventivo en obra. Podrá ser necesaria la colaboración de la Policía municipal, la cual se solicitará con antelación. • La señalización siempre se colocará y retirará del modo indicado a continuación: • El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. • 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. • Se recomienda anular la señalización permanente cuando no sea coherente con la de la obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.

Estudio de riesgos a terceros y medidas preventivas.

Los riesgos a terceros vienen dados en general, por la presencia de vehículos y peatones en la zona de obra. Al ejecutarse las obras y actuaciones en la vía pública y ser éstas de muy corta duración, frecuentemente se procede a señalizar la obra y no a cercarla, que es lo que evitaría totalmente imprudencias de terceros como el paso de peatones por debajo de la plataforma cuando se está trabajando, etc.

Estudio de riesgos a terceros y medidas preventivas.

Riesgo	Medios de protección	Medidas de prevención
Atropellos por máquinas y vehículos. Colisiones de vehículos.	Señalización de la zona de obra. Señalización acústica de marcha atrás. Ropa de alta visibilidad.	• Prestar atención al tráfico circundante. • No permanecer en el radio de acción de maquinaria y vehículos. • Señalizar las maniobras con maquinaria y vehículo. • Mantenimiento de maquinaria y vehículos. • Adecuar la velocidad a las circunstancias. La velocidad máxima a la que podrán circular los vehículos en la zona de obra, si ésta ocupa parte de la calzada, se reducirá de modo progresivo, y esta reducción

Estudio de riesgos a terceros y medidas preventivas.		
Riesgo	Medios de protección	Medidas de prevención
		se anunciará con suficiente antelación. Así, cuando se ocupe parte de la calzada, se disminuirá desde 50 km/h a 40 y a 20 km/h hasta superar la zona de obra.
Caídas a zanjas o excavaciones.	Señalización de la zona de obra. Pasarelas, planchas y barandillas. Vallas de contención de peatones.	Prestar atención a la circulación peatonal en la proximidad de la zanja. Orden y limpieza, especialmente al finalizar la jornada de trabajo. Al terminar el trabajo o al final de la jornada laboral, se recogerán todos los materiales, sin dejar restos en la zona de obra. En el caso de no haber concluido los trabajos y tener que dejar una zanja abierta o un hueco de arqueta, se delimitarán y taparán, en la medida de lo posible (mediante chapas o similar), y se señalizarán oportunamente para prevenir caídas de personas ajenas a la obra.
Contactos eléctricos.	Detectores de cableado. Protecciones aislantes.	Disponer de planimetría de conducciones de gas, gasolinerías, etc., en la zona de obra. Puesto que no siempre la cartografía disponible incluye todas las líneas y conducciones existentes, especialmente cuando son antiguas, puede ocurrir que nos tropecemos con una conducción o línea en la ejecución de los trabajos. En estas situaciones, se interrumpirán los trabajos y se notificará al Ayuntamiento, para que determine los pasos a seguir. Prestar atención en la excavación de zanjas, escogiendo entre excavación manual, mecánica o mixta en función de las conducciones existentes o previstas.
Explosiones	Detectores de tuberías.	
Proyección de objetos o partículas.	Martillo picador, uso de radial, oxicorte, etc.	Señalización y vallado. Desvío del tránsito peatonal.
Caída de objetos desprendidos.	Material en elevación.	Prohibir el paso de personas bajo cargas suspendidas o en el radio de acción de la maquinaria de elevación. Señalización y vallado.
Caídas al mismo nivel.	Falta de orden y limpieza. Acopios.	Señalización y vallado. Orden y limpieza.

Planificación de los trabajos en condiciones de baja visibilidad, lluvia o viento.		
Riesgo	Medios de protección	Medidas de prevención
Atropellos	Balizas luminosas para refuerzo de la señalización de obra. Señalización acústica de maniobra. Ropa de alta visibilidad.	Prestar atención al tráfico circundante. Señalizar las maniobras con ayuda de otra persona. No realizar trabajos en la calzada en condiciones de muy poca visibilidad, por el riesgo que puede suponer para trabajadores, vehículos y peatones.
Colisiones de vehículos.	Balizas para refuerzo de la señalización de obra. Señalización acústica de marcha atrás.	Prestar atención al tráfico circundante y los obstáculos en la vía. Señalizar las maniobras con ayuda de otra persona. Adecuar la velocidad a las circunstancias.
Contactos eléctricos.	Equipos y herramientas con aislamiento eléctrico. Protecciones aislantes. EPI trabajo eléctrico.	Prohibición de ejecutar trabajos eléctricos en tensión, en caso de fuertes lluvias, nieve o tormentas con aparato eléctrico.

Planificación de los trabajos en condiciones de baja visibilidad, lluvia o viento.		
Riesgo	Medios de protección	Medidas de prevención
Caídas a distinto nivel.	Balizas para refuerzo de la señalización de obra. Pasarelas, planchas y barandillas. Vallas e contención de peatones.	Prestar atención a la circulación peatonal en la proximidad de la zanja. Orden y limpieza, especialmente al finalizar la jornada de trabajo. Prohibición de abrir zanjas o huecos de arquetas o cimentaciones en condiciones climatológicas muy adversas, por poca visibilidad o riesgo de inundación de los mismos. Prohibición de ejecutar trabajos en altura en caso de fuertes vientos. Orden y limpieza, especialmente al finalizar la jornada de trabajo.

6. Acciones sobre la ejecución de los trabajos

La ejecución de los trabajos varía en función de las formas de recepcionar, colocar y fijar los elementos y las piezas que conforman el mobiliario, los materiales y productos a utilizar y los trabajos de acabado final a realizar.

6.1. Actuaciones previas

Los distintos sistemas de protección deben estar instalados antes de proceder a la puesta en obra del mobiliario. Los trabajos de instalación de mobiliario urbano se deben realizar una vez terminados los trabajos de movimiento de tierras, apertura de zanjas para acometidas eléctricas, saneamiento, etc. En el caso en el que aún no se hayan completado estos trabajos y existan huecos, zanjas, desniveles, etc., se debe considerar:

- Proximidad a huecos (zanjas, excavaciones, desniveles), pueden considerarse las siguientes soluciones:
 - Cubrir los huecos horizontales o zanjas con paneles resistentes, bastidores o trámex, tableros cuajados, etc.
 - Instalar barandillas o sistemas de protección provisional de bordes en perímetros de excavaciones y desniveles.
- Proximidad a trabajos de movimiento de tierras, excavaciones, zanjas, mediante maquinaria móvil:
 - Delimitación de la zona de trabajo mediante vallado perimetral.
 - Accesos y zonas de paso de vehículos y maquinaria móvil delimitadas y señalizadas (vallas y balizas de señalización, balizas de señalización óptica en horas nocturnas e iluminación artificial adecuada).

6.2. Trabajos de recepción, posicionado y fijación de piezas

- Mantenimiento de las protecciones perimetrales y la delimitación y señalización de los medios auxiliares utilizados para la recepción, posicionado y colocación de los elementos y las piezas del mobiliario urbano, así como de los medios auxiliares para la ejecución de los trabajos en altura (plataformas elevadoras y/o escaleras).
- Utilizar los medios auxiliares necesarios para el transporte de material, para evitar sobreesfuerzos innecesarios derivados del transporte manual (carretillas elevadoras, traspaletas, etc.).
- Los elementos, piezas o mobiliario de tamaño considerable (bancos o farolas), que tengan que ser transportados mediante equipos de elevación de cargas (grúa, etc.), serán izados garantizando:
 - Su guiado mediante aparejos de elevación (eslingas, balancines de reparto o cabos guía sujetos a la pieza).
 - Que se mantienen en suspensión hasta su posicionado y fijación final. No se soltarán de los equipos de elevación de cargas hasta que no esté asegurada su estabilidad.
 - La verificación de la posible incidencia que el viento puede ocasionar en el transporte y manipulación de elementos. Se recomienda suspender los trabajos cuando existen vientos con velocidades superiores a 50 Km/h.
- Para la elevación y manipulación de elementos y piezas, se debe atender a lo dispuesto en el apartado "Izado de cargas y recepción de materiales" de esta Sección.
- En las operaciones de instalación y apriete de tornillería debe ser prioritaria la utilización de herramientas electromecánicas, con el objeto de evitar o minimizar los movimientos repetitivos.
- Cuando sea preciso realizar trabajos de soldadura para la fijación o conformación de elementos metálicos o las estructuras de soporte de mobiliario urbano, se debe atender a lo dispuesto en el apartado "Trabajos de soldadura" de esta Sección.

6.3. Trabajos de soldadura

En las zonas de trabajo donde se realizan operaciones de soldadura para la unión o fijación de elementos metálicos de mobiliario urbano, como medidas preventivas previas frente al riesgo de incendio y explosión, se debe:

- Planificar los trabajos de manera que no se utilicen herramientas, máquinas o equipos de trabajo que puedan ser fuente de ignición o combustión.
- Restringir el acceso a la zona afectada mediante un vallado perimetral, señalizado adecuadamente.
- Mantener la zona de trabajo limpia y libre de materiales combustibles.

- Señalizar adecuadamente las zonas en que se efectúan estas operaciones, y disponer en la zona de trabajo, como mínimo, un extintor de polvo ABC de 6 kg.
- En el caso de operaciones con soldadura oxiacetilénica, no dejar las botellas en zonas con riesgo de golpes o al sol. Las bombonas de gas se deben almacenar en lugares ventilados, cuyo suelo esté a nivel, en el exterior, a la sombra, y nunca al lado de zonas que sean susceptibles de almacenar gas en caso de fuga. En las zonas de trabajo las botellas de gases combustibles, se han de mantener verticales y estables (ej. atadas o en carros portabotellas).
- Considerar los riesgos y medidas preventivas para los equipos de soldadura y oxicorte, en esta misma Sección.
- Uso de los EPI específicos, según se indica en el apartado “Equipos de protección individual” de esta Sección.

6.4. Acometida eléctrica y pruebas del sistema de iluminación

Durante los trabajos de instalación de la acometida eléctrica de los sistemas de iluminación (farolas, luminarias, etc.) de la urbanización exterior, se deben organizar los trabajos de forma que se garantice:

- Que los trabajos son realizados por personal autorizado para realizar este tipo de instalaciones.
- Que la citada instalación no se encuentra en tensión.

Una vez realizada la instalación, se debe proceder a realizar las pruebas de funcionamiento correspondiente. En el caso de detectarse disfunciones en la misma, de forma previa a su corrección, se debe asegurar el corte de la tensión en la línea de alimentación eléctrica.

Considerar lo dispuesto en el apartado “Alumbrado público” de esta misma Sección.

6.5. Operaciones de apoyo (acabado y dimensionado de piezas)

Se consideran operaciones de apoyo aquellas que deben realizarse para asegurar el correcto acabado y dimensionado de las piezas: corte, rebajes, pulido, ranurado, etc., antes de su instalación definitiva.

Siempre que se realicen en obra, debe asegurarse que:

- a. Se dispone de bancos de trabajo auxiliares para facilitar la posición corporal del trabajador.
- b. Las zonas de trabajo no generan riesgos adicionales a estas operaciones, y que se encuentran libres de obstáculos y ordenadas.
- c. En el caso de operaciones de corte, principalmente si son continuas, debe existir una ventilación (natural o forzada) adecuada en la zona de corte y zonas de trabajo anexas.
- d. La iluminación es adecuada al uso y tipo de trabajo a realizar. Mínimo 100 lux.
- e. En el corte de materiales, perforado, ranurado, pulido, etc., se considerará el apartado “Polvo” de este DB.



Imagen 2



Imagen 3

Mesas de trabajo

Descripción: mesa auxiliar plegable, empleada para realizar el corte de piezas (metálicas, madera, etc.).

Ventajas: mejora las posturas de trabajo (posturas forzadas de espalda y/o piernas) durante el corte de las piezas y otras tareas, evitando cortar las piezas al nivel del suelo. Además, son fáciles de plegar y transportar.

6.6. Tareas de acabado (sellado, limpieza, colocación de bombillas, etc.)

Normalmente, estas labores se deben realizar al final de la actividad. Considerar:

1. El acotado, delimitación y señalización de la zona, para evitar acceso de personal ajeno a las operaciones. Si hay que trabajar cerca de las zonas de paso de vehículos, debe asegurarse que la zona de trabajo esté protegida y señalizada adecuadamente, habiéndose definido perfectamente la zona de trabajo, la de paso de maquinaria y la de paso de peatones.
2. En el caso de utilizar plataformas elevadoras, se debe asegurar:
 - a. Que las superficies de desplazamiento de las mismas está nivelada, libre de obstáculos y libre de huecos en el suelo.
 - b. El acotado, delimitación y señalización de la zona de desplazamiento de la máquina, para evitar acceso de personal ajeno a las operaciones.

3. En la utilización de productos químicos (disolventes, siliconas, masillas, adhesivos, etc.) se debe atender a lo dispuesto en las instrucciones de utilización de cada uno de ellos y a lo contemplado en las fichas de datos de seguridad de los mismos y en el apartado “Humos, gases y vapores” de este DB.

6.7.Trabajos de alumbrado público

Para la alimentación de los puntos de luz que no están adosados a la pared, se realiza el tendido de conductores soterrados.

Para ello, se excavan zanjas (la profundidad la marcan el REBT y los condicionantes propios de la zona), y se tienden los cables, generalmente en el interior de tubo para mayor protección del cable, para finalmente cubrir la zanja y dar el acabado correspondiente según ubicación (aglomerado asfáltico en calzada, baldosa en acera, etc.).

Se ejecutarán también arquetas intermedias para derivación y conexión del cableado, para lo cual se excavará un cuadrado de mayor profundidad que la zanja para que le lleguen los cables (en sus tubos correspondientes) y, o bien se hará la arqueta con ladrillo, o bien se utilizará una prefabricada de hormigón (opción más usual). Se finaliza la arqueta con la colocación de marco y tapa.

Por otra parte, para la correcta cimentación de los puntos de luz, se ejecuta un dado de hormigón de la medida necesaria para garantizar la estabilidad y solidez del mismo, al cual llega un tubo con el cableado que dará alimentación al punto de luz. Los pernos de fijación de la columna o báculo se embeben en el hormigón.

La excavación se ejecuta con pala excavadora y se acopian las tierras para su uso en el posterior relleno de la zanja. En la compactación del terreno se usan rodillos y bandejas vibratorias.

En general, las fases de colocación del alumbrado son:

- Trazado del recorrido del cableado.
- Ocupación de vía pública.
- Catas de prueba cada 6-8 m (o distancia definida en el proyecto) con objeto de comprobar los servicios existentes.
- Apertura de zanjas a mano, a máquina o de forma mixta.
- Instalación de cableado y conductores.
- Colocación soportes y luminarias de alumbrado.
- Colocación de cuadros de alumbrado.
- Conexión de líneas de alumbrado y líneas de distribución.
- Llenado de las zanjas.
- Reposición de pavimentos, aceras, calzadas, zonas de rodamiento, si es necesario.
- Pruebas de ensayo.
- Puesta en servicio.
- Retirada de las instalaciones provisionales.

Actualmente, se instalan cada vez más farolas con iluminación LED. Los pasos para realizar la instalación son los siguientes:

- Excavación y drenaje.
- Armado del contenedor de madera.
- Colocación del conjunto soporte.
- Encofrado.
- Colocación del cubre-bornas.
- Cableado y conexionado.
- Montaje mecánico de los componentes.
- Izado de la farola.

Los Oficios más comunes en las obras de instalación de alumbrado público son:

- Movimiento de tierras. Excavación de zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de Prefabricados.
- Albañilería.
- Enfoscados y enlucidos.

- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Algunas de las fases y oficios son objeto de otras secciones de este CTPOC (DB-PRL-MT. Movimiento de tierras, DB-PRL-IM. Implantación, etc.), por lo que no se repiten aquí.

6.7.1. Características generales de luminaria de alumbrado público

Las luminarias de alumbrado público deben cumplir con una serie de requisitos importantes, en lo referente a su eficiencia, hermeticidad, durabilidad de los componentes y facilidad para el mantenimiento.

Elementos tipo de las luminarias de alumbrado público:

1. Cubierta de lámina de acero o material plástico.
2. Grupo óptico en aluminio abrigado (reflector).
3. Portalámparas.
4. Soporte de portalámpara.
5. Espacio para alojar los aparatos eléctricos auxiliares.
6. Cable para conexión a la línea de alimentación (acometida).
7. Lámina de acero para conexión a tierra cuando sea necesario.
8. Tornillo para la fijación de poste soporte de la luminaria.
9. Tapa de vidrio o material plástico (refractor).
10. Filtro para evitar el paso de partículas contaminantes.
11. Medio de fijación de la tapa.
12. Fijación.
13. Bloqueo de la tapa.

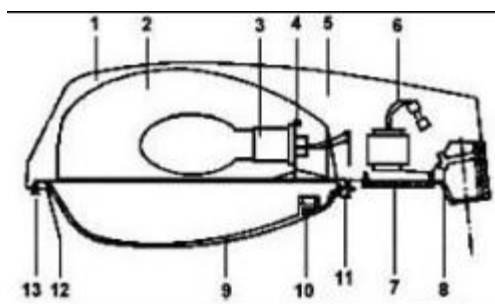


Imagen 4. Elementos tipo de luminaria.

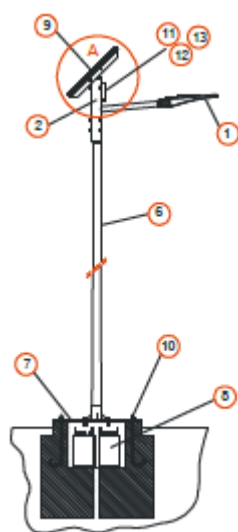


Imagen 5. Luminaria LED



Imagen 6

6.7.2. Medidas preventivas para trabajos no eléctricos

Riesgos	Medios de protección	Medidas de prevención
Atrapamiento por desplome de maquinaria.	Señalización de la zona de obra. Señalización acústica de marcha atrás. Cinturón de seguridad.	Prestar atención al tráfico circundante. Señalizar las maniobras con antelación. Mantenimiento de maquinaria y vehículos. Adecuar la velocidad a las circunstancias. Nunca se sobrepasará la capacidad de carga de la pala.
Colisiones de vehículos.	Cinturón de seguridad.	Prestar atención al tráfico circundante. Señalizar las maniobras con antelación.
Golpes.	Calzado de seguridad.	Orden y limpieza en la zona de obra (delimitación de acopios). Sujeción de equipos y herramientas.
Cortes.	Guantes. Calzado de seguridad.	Prestar atención a la presencia de objetos cortantes (ladrillos rotos, restos metálicos, etc.). Utilización adecuada de la herramienta, en el modo correcto y para lo que está diseñada, especialmente en el corte de pavimento o materiales para instalación.
Proyección de fragmentos.	Gafas de seguridad.	Prestar atención en corte de pavimento y materiales para instalación (tubo, cable, etc.).
Caída al mismo y distinto nivel.	Señalización de la zona de obra. Pasarelas, planchas y barandillas. Vallas de contención de peatones.	Orden y limpieza en la zona de obra (delimitación de acopios y pasos). Las zanjas, arquetas y cimentaciones se cerrarán lo antes posible y, en general, se abrirán en la medida en que se puedan ir cerrando, es decir, si con los medios disponibles podemos ejecutar 2 arquetas diarias, no se comenzarán más que esas 2 arquetas al inicio de la jornada.
Contactos eléctricos.	Detectores para cableado. Protecciones aislantes.	Disponer de planimetría de conducciones, líneas eléctricas aéreas, etc., en la zona de obra. Prestar atención en la excavación de zanjas y cimentaciones.
Explosiones.	Detectores para tuberías.	Disponer de planimetría de conducciones de gas, gasolineras, en la zona de obra. Prestar atención en la excavación de zanjas.

6.7.3. Trabajos eléctricos. Ejecución y montaje de instalaciones eléctricas en Baja Tensión

Los trabajos eléctricos más comunes son la instalación, reparación o comprobación de cableado, cuadros y luminarias (incluyendo los equipos auxiliares).

Si bien en su mayor parte los trabajos eléctricos se ejecutarán durante el día, con la instalación sin tensión, existen riesgos debidos a posibles fallos en la propia instalación y a instalaciones en tensión ajenas a la obra, pero próximas a la misma, que habrá que tener en cuenta. Por otra parte, hay operaciones que deben realizarse en tensión (mediciones, ensayos, puesta en tensión, etc.).

Parte de los trabajos eléctricos se ejecutarán en altura (luminarias y equipos auxiliares).

Además, existirá el riesgo de cortes en el acceso a las partes de cuadros y luminarias, por la ubicación de elementos en huecos de difícil acceso o por rotura de partes. También en arquetas y zanjas puede haber elementos cortantes por roturas o desperfectos.

Riesgo	Medios de protección	Medidas de prevención.
Contactos eléctricos.	Equipos de medida (tensión, aislamiento, etc.). Equipos y herramientas con aislamiento eléctrico. Protecciones aislantes, sistemas de enclavamiento y señalización. EPI trabajo eléctrico.	Trabajar sin tensión, siempre que sea posible. Correcto mantenimiento de la instalación eléctrica para evitar elementos desprotegidos o contactos eléctricos indirectos. Distancia de seguridad.
Caídas a distinto nivel.	Arnés anticaída. EPI trabajo eléctrico.	Equipos (plataforma) o medios auxiliares (escaleras), en perfecto estado de uso y correctamente posicionados. Distancia de seguridad.
Caída de objetos.	Cinturón portaherramientas.	Sujetar la herramienta mediante correa a la muñeca, para evitar caídas de éstas desde altura. Prohibir la presencia de otros trabajadores bajo la plataforma o la escalera en la que se esté trabajando.
Cortes.	Guantes. Calzado de seguridad.	Prestar atención a la presencia de elementos con aristas cortantes.

- La principal premisa es la ejecución de todos los trabajos en ausencia de tensión, a excepción de aquellos que la requieran (trabajos de verificación de funcionamiento), y se estará a lo indicado en la normativa sobre riesgo eléctrico.
- La última conexión que se ejecute será la que va a los equipos de la Compañía suministradora, para asegurar la ausencia de tensión hasta ese momento.
- Se avisará a todo el personal de la puesta en tensión de la instalación, previo a lo cual se habrán revisado todos los elementos de la misma.
- Tanto los equipos de medida como las herramientas portátiles (ej. taladro), contarán con aislamiento adecuado (tanto eléctrico, serán como mínimo Clase II, y preferiblemente de Clase III, como de estanqueidad, no podrá entrar el agua), de forma que no suponga un riesgo añadido.
- Las herramientas manuales también serán aisladas y cada trabajador dispondrá de su juego de EPI aislantes (casco, guantes dieléctricos, gafas o pantallas faciales), si bien serán prioritarias las protecciones colectivas (aislamiento, enclavamiento, señalización, etc.).
- Los trabajadores conocerán la situación exacta de las líneas eléctricas próximas a la zona de trabajo, de modo que puedan mantener siempre la distancia de seguridad adecuada.
- El trabajo eléctrico puede ir asociado al trabajo en altura, puesto que la instalación, sustitución, inspección y comprobación de luminarias, proyectores y equipos se realizará en la ubicación de éstos, en alturas que pueden ir desde los 2,5 m hasta los 15 m.
- Se utilizarán escaleras en alturas inferiores a 3,5 m y siempre que el terreno o la situación permitan su estabilidad, sin embargo, siempre que sea posible se optará por el uso de plataforma elevadora.
- En los trabajos en altura se utilizarán dispositivos anticaídas en ubicaciones a más de 2 m de altura. En función del medio elegido, escalera manual o plataforma sobre camión, se estará dispuesto en la legislación aplicable.
- En trabajos en altura se impedirá (mediante señalización pertinente, el vallado de la zona o la presencia de otro trabajador que lo indique), el paso de personas bajo el lugar en el que se esté trabajando, en prevención de herramientas u objetos que pudieran caer golpeen a nadie.
- Disponer de un procedimiento lógico, claro y preciso para la adecuada programación, ejecución, y control de maniobras, con el fin de asegurar que las líneas y los equipos no sean energizados o desenergizados, ya sea por error o de manera inadvertida, ocasionando situaciones de riesgo o accidentes.
- Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.), y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.
- Para evitar el contacto eléctrico indirecto, se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales), y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).
- Al trabajar en elementos susceptibles de ser energizados, en condiciones de circuitos desenergizados se deben cumplir los siguientes requisitos:
 - Comprobar la ausencia de tensión.
 - Siempre se debe conectar a tierra y en cortocircuito como requisito previo a la iniciación del trabajo.

- Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores, de forma que se asegure la imposibilidad de su cierre intempestivo. En aquellos aparatos en que el corte no puede ser visible, debe existir un dispositivo que garantice que el corte sea visible.
- Condenación o bloqueo, si es posible, señalizar el mando de los aparatos indicando “no energizar” y retirar los portafusibles de los cortacircuitos. Se llama condenación o bloqueo de un aparato de maniobra, al conjunto de operaciones destinadas a impedir la maniobra de dicho aparato.
- En tanto no estén efectivamente puestos a tierra, todos los conductores o partes del circuito se consideran como si estuvieran energizados a su tensión nominal.
- Los equipos de puesta a tierra se deben manejar con pértigas aislantes, conservando las distancias de seguridad respecto a los conductores hasta que no se complete la instalación.
- Para su instalación, el equipo se conecta primero a tierra y después a los conductores que van a ser puestos a tierra.
- Los conectores se deben colocar firmemente, evitando que puedan desprenderse o aflojarse durante el desarrollo del trabajo.
- Los equipos de puesta a tierra se conectarán a todos los conductores, equipos o puntos que puedan adquirir potencial eléctrico durante el trabajo.
- Cuando la estructura o apoyo tenga su propia puesta a tierra, se conecta a ésta cuando vaya abrirse un conductor o un circuito se colocaran tierras en ambos lados.
- Cuando dos o más trabajadores de cuadrilla trabajen en lugares distintos de las mismas líneas o equipos, serán responsables de la colocación y retirada de los equipos de puesta a tierra en sus lugares de trabajo correspondiente.

Tener en cuenta las 5 reglas de oro de la electricidad:

1. *Desconectar, corte visible o efectivo.*
2. *Enclavamiento, bloqueo y señalización.*
3. *Comprobación de ausencia de tensión.*
4. *Puesta a tierra y cortocircuito.*
5. *Señalización de la zona de trabajo.*

6.7.4. Instalación de báculos, columnas, luminarias y proyectores

Para proceder a la instalación de un punto de luz completo (soporte +equipo de iluminación), se realiza el montaje en el suelo de la luminaria o proyector en el báculo o columna, y se instalan las protecciones y equipos. A continuación se cablea, y posteriormente, se procede al izado de todo el conjunto con el camión grúa, y a su fijación mediante pernos de anclaje. Una vez fijado se finaliza la instalación eléctrica del punto de luz con la conexión al cableado subterráneo.

En el caso de brazos a pared se opera de igual manera, realizando el montaje a nivel de suelo y procediendo a la instalación del conjunto en la pared desde la plataforma, en último lugar. Se finaliza con la conexión al cableado de alimentación, que discurrirá en manguera o tubo grapado en la pared.

El izado del punto de luz, si éste es poco pesado, y de dimensiones manejables, puede hacerse entre varios operarios sin usar medios mecánicos.

Los báculos y columnas se aplomarán para garantizar una correcta verticalidad y se instalarán en el lugar exacto que indican los planos correspondientes, perfectamente alineados.

La placa de sujeción de la base, nervios de refuerzo, pernos, tuercas, etc., quedarán completamente empotrados en el pavimento de acero, de modo que no haya ningún elemento sobresaliente que pueda producir molestias a los transeúntes.

El hueco destinado a caja de conexiones y accesorios, quedará completamente estanco, de forma que no pueda entrar agua o humedad en su interior a través del basamento.

Todas las conexiones se realizarán en su interior, a través de placas de bornes fácilmente accesibles, prohibiéndose cualquier empalme protegido con cinta aislante.

La derivación que alimenta a la lámpara del báculo o farola tendrá en su arranque un juego de cortocircuitos fusibles, tipo empuñadura, petaca o cartucho, del calibre necesario para la potencia de la lámpara.

Todos los elementos y accesorios contenidos en el interior de la caja de empalmes serán fácilmente accesibles.

Los conductores del interior del báculo o farola serán de la misma clase y tensión de servicio que la línea general.

La cimentación estará fundamentalmente constituida por un bloque de hormigón de las dimensiones necesarias según el terreno y características del báculo o farola, de modo que quede asegurada perfectamente su estabilidad en todos los casos.

Riesgo	Medios de protección	Medidas de prevención
Atrapamiento por caída de objetos.	Vallado o señalización del radio de actuación de la grúa. Dispositivo de seguridad para fijación de la carga.	Manejo de cargas preferiblemente mecánico. Grúa y elementos de izado (eslingas) en perfecto estado de uso, comprobar antes. Prohibir el paso de personas bajo el radio de actuación de la grúa.
Atrapamiento por desplome del camión-grúa.	Estabilizadores o gatos del camión.	Se estabilizará adecuadamente el camión-grúa. Nunca se sobrepasará la capacidad de carga de la grúa.
Golpes.	Calzado de seguridad.	Prohibir el paso de personas en el radio de actuación de la grúa. Correcto sujeción de equipos y herramientas.
Cortes.	Dispositivos anticorte (protecciones y resguardos). Guantes. Calzado de seguridad.	Utilización adecuada de la herramienta, en el modo correcto y para lo que está diseñada. Comprobación de los dispositivos de seguridad en las herramientas de corte.
Proyección de fragmentos.	Gafas de seguridad.	Prestar atención en las operaciones de lijado de superficies y a las de golpeo (martillazos).
Caída de objetos.	Cinturón portaherramientas. Calzado de seguridad.	Manejo adecuado de las cargas. Sujetar la herramienta mediante correa a la muñeca para evitar caídas de ésta desde altura. Prohibir la presencia de otros trabajadores bajo la plataforma o a la escalera en la que se esté trabajando. No se permitirán trabajos en la misma vertical.
Caídas a distinto nivel.	Arnés anticaída.	Equipos (plataforma) o medios auxiliares (escaleras) en perfecto estado de uso y correctamente posicionados.
Contactos eléctricos.	Equipos de medida (tensión, aislamiento, etc.). Equipos y herramientas con aislamiento eléctrico. Protecciones aislantes, sistemas de enclavamiento y señalización. EPI trabajo eléctrico.	Trabajar sin tensión, siempre que sea posible. Distancia de seguridad, especialmente en el izado de elementos con la grúa.

6.7.5. Sustitución de luminarias, lámparas y equipos auxiliares

Para llevar a cabo la sustitución de las lámparas, se procederá a abrir la luminaria, desenroscar la lámpara a cambiar, y enroscar la nueva. Esta tarea es de corta duración en sí misma, si bien llevará más tiempo posicionar la plataforma para acceder a la luminaria.

En el caso de sustituir los equipos auxiliares, ubicados en la luminaria, hay que acceder a ésta y efectuar la sustitución del equipo. Dependiendo de cuál sea el equipo a sustituir (cebador, balasto, etc.), se procede a la desconexión eléctrica del equipo para, posteriormente, proceder a la conexión del nuevo equipo y cerrar la luminaria. Esta tarea lleva más tiempo que la anterior.

Por último, el cambio de la luminaria completa, de mayor peso y volumen, implica la desconexión eléctrica y el desmontaje de la misma, para posteriormente montar la nueva sobre el soporte y conectarla.

Estos trabajos se ejecutan en altura, normalmente desde la plataforma, si bien en alturas inferiores a 3,5 m puede utilizarse la escalera.

Riesgo	Medios de protección	Medidas de prevención
Golpes y cortes.	Guantes. Calzado de seguridad.	Sujeción de equipos y herramientas. Utilización adecuada de la herramienta, en el modo correcto y para lo que está diseñada.
Caída de objetos.	Cinturón portaherramientas. Calzado de seguridad.	Manejo adecuado de las cargas. Sujetar la herramienta mediante correa a la muñeca para evitar caídas de ésta desde altura. Prohibir la presencia de otros trabajadores bajo la plataforma o la escalera en la que se esté trabajando.
Caídas a distinto nivel.	Arnés anticaída.	Equipos (plataforma) o medios auxiliares (escaleras) en perfecto estado de uso y correctamente posicionados.
Contactos eléctricos.	Equipos de medida. Equipos y herramientas con aislamiento eléctrico. EPI trabajo eléctrico.	Trabajar sin tensión. Antes de comenzar la tarea se comprobará que no hay tensión con el polímetro. Si empieza a llover, se interrumpirán los trabajos que puedan entrañar riesgo eléctrico, especialmente en este caso que implica estar en altura. Distancia de seguridad con líneas eléctricas aéreas.

6.7.6. Conducciones eléctricas en pared

Existirán conductores grapados en la pared para alimentación de los puntos de luz adosados a fachada, bien en manguera, bien en tubo.

Para la instalación del cable en fachada se utilizará la escalera o la plataforma, en función de la altura, si bien los puntos de luz en fachada no suelen estar a grandes alturas, y de la ubicación, puesto que en zonas peatonales puede resultar complicado el acceso con la plataforma. Se utilizará el taladro para perforar la pared y colocar la grapa que sujete el tubo o manguera.

Todo lo indicado para la instalación es equivalente para la desinstalación.

Riesgos	Medios de protección	Medidas de prevención
Golpes y cortes.	Guantes. Calzado de seguridad.	Sujeción de equipos y herramientas. Utilización adecuada de la herramienta, en el modo correcto y para lo que está diseñada, especialmente en el uso de herramienta de corte.
Proyección de fragmentos.	Gafas de seguridad.	Prestar atención en la ejecución y limpieza de taladros y en el corte de material (tubo, cable, etc.).
Caída de objetos.	Cinturón portaherramientas. Calzado de seguridad.	Manejo adecuado de las cargas. Sujetar la herramienta mediante correa a la muñeca para evitar caídas de ésta desde altura. Prohibir la presencia de otros trabajadores bajo la plataforma o a la escalera en la que se esté trabajando.
Caídas a distinto nivel.	Arnés anticaídas.	Equipos (plataforma) o medios auxiliares (escaleras) en perfecto estado de uso y correctamente posicionados. Las escaleras manuales se utilizarán apoyadas en la fachada, siempre que esto sea seguro, en caso contrario, se recurrirá al uso de escaleras de tijera o de la plataforma.
Contactos eléctricos.	Equipos de medida. Equipos y herramientas con aislamiento eléctrico. EPI trabajo eléctrico.	Trabajar sin tensión. Prestar atención a líneas grapadas próximas y tomar precauciones (separación, aislamiento, etc.).

Riesgos	Medios de protección	Medidas de prevención
		En la instalación del cableado, se tendrá especial cuidado en la conexión, comprobando la ausencia de tensión en la instalación previamente. En la desinstalación ocurre al revés, se tendrá cuidado en la desconexión de la línea, comprobando antes que no hay tensión (en la caja y en el cuadro). La conexión en el cuadro a las cajas de la Compañía suministradora, se hará cumpliendo la normativa correspondiente, generalmente cada Compañía tiene definida esta operación, y siempre por personal cualificado. Si empieza a llover, se interrumpirán los trabajos que puedan entrañar riesgo eléctrico, especialmente en este caso que implica estar en altura.

6.7.7. Limpieza

Los elementos que componen en alumbrado exterior están expuestos a agresiones que van desde las condiciones climatológicas a actos de vandalismo, por lo que su estado se ve deteriorado por la acción de éstas durante su vida útil.

Periódicamente se procederá a la limpieza exterior (superficies) e interior (se abre el armario, luminaria, o quipo que corresponda), de todos los elementos que componen el alumbrado.

Las luminarias se podrán limpiar sin desmontarlas (opción preferible), si bien en este caso se deberá utilizar un detergente de acción rápida y que no necesite aclarado. En caso de que este tipo de limpieza no sea suficiente, se desmontará la luminaria y se limpiará en el taller para una vez acondicionada, volver a instalarla.

Los armarios, columnas, báculos, etc., se limpiarán exteriormente quitando pegatinas y pintadas.

La limpieza interior de los armarios se realiza con aspirador manual.

Riesgos	Medios de protección	Medidas de prevención
Atropellos	Señalización de la zona de obra. Ropa de alta visibilidad.	Prestar atención al tráfico circundante.
Golpes	Calzado de seguridad.	Sujeción de equipos y herramientas.
Cortes	Guantes. Calzado de seguridad.	Utilización adecuada de la herramienta, en el modo correcto y para lo que está diseñada.
Caída de objetos.	Cinturón portaherramientas. Calzado de seguridad.	Sujetar la brocha y herramienta, así como el bote de pintura para evitar su caída. Prohibir la presencia de otros trabajadores bajo la plataforma o escalera en la que se esté trabajando.
Caídas a distinto nivel.	Arnés anticaída.	Equipos (plataforma) o medios auxiliares (escaleras), en perfecto estado de uso y correctamente posicionados.
Contactos eléctricos.	Equipos de medida.	Comprobar ausencia de tensión. Distancia de seguridad con líneas eléctricas aéreas.

6.7.8. Pintura

Los elementos que componen el alumbrado exterior están expuestos a agresiones que van desde las condiciones climatológicas a actos de vandalismo, por lo que su estado se ve deteriorado por la acción de éstas a lo largo de su vida útil.

Periódicamente se procederá al repintado de las superficies metálicas (las no metálicas no se suelen pintar, solamente limpiar), puesto que además de cuidar el aspecto estético se está previniendo la corrosión de los materiales.

Para ello, se preparan las superficies de las zonas dañadas eliminando restos, se desengrasa y se aplica una capa de imprimación, si es necesario, para finalmente pintar del color elegido.

La altura de trabajo variará, desde el suelo en el caso de armarios, hasta la máxima a la que estén ubicados los puntos de luz.

Riesgos	Medios de protección	Medidas de prevención
Atropellos.	Señalización de la zona de obra. Ropa de alta visibilidad.	Prestar atención al tráfico circundante.
Golpes.	Calzado de seguridad.	Sujeción de equipos y herramientas.
Cortes.	Guantes. Calzado de seguridad.	Utilización adecuada de la herramienta, en el modo correcto y para lo que está diseñada.
Caída de objetos.	Cinturón portaherramientas. Calzado de seguridad.	Sujetar la brocha y herramienta, así como el bote de pintura para evitar su caída. Prohibir la presencia de otros trabajadores bajo la plataforma o escalera en que se esté trabajando.
Caídas a distinto nivel.	Arnés anticaídas.	Equipos (plataforma) o medios auxiliares (escaleras), en perfecto estado de uso y correctamente posicionados.
Contacto eléctrico.	Equipos de medida.	Comprobar ausencia de tensión. Distancia de seguridad con líneas eléctricas aéreas.
Incendio.	Señalización productos inflamables.	Los botes de pintura y disolventes se acopiarán separados del resto. Prohibición de fumar y de realizar trabajos que produzcan chispas. Cerrar los botes cuando no se estén utilizando.

6.7.9. EPI durante instalación de alumbrado público

EPI durante la instalación de alumbrado	
Protectores de la cabeza.	- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos. - Cascos normales de seguridad, para el resto de trabajadores y visitantes.
Protección ocular.	- Gafas de montura universal contra impactos y anti-polvo. - Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica. - Gafas para oxicorte.
Protección respiratoria.	- Mascarilla anti-polvo con filtros protectores. - Mascarilla para soldadura.
Protección acústica.	Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
Protectores de manos y brazos.	- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones). - Guantes dieléctricos para Baja Tensión. - Guantes de soldador. - Manguitos de soldador. - Muñequeras. - Mango aislante de protección en las herramientas.

EPI durante la instalación de alumbrado	
Protectores de pies y piernas.	• Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas. • Botas dieléctricas para B.T. • Botas de seguridad impermeables. • Polainas de soldador. • Rodilleras.
Protectores del cuerpo.	• Crema de protección solar. • Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas. • Mandil de soldador. • Traje impermeable de trabajo. • Chaleco reflectante. • Arnés de seguridad. • Fajas y cinturones antivibraciones.
Otros equipos de protección, aunque no EPI.	• Pértiga de B.T. • Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T. • Linterna individual de situación. • Comprobador de tensión.

6.7.10. Protecciones colectivas durante instalación de alumbrado público

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Barandillas.
- Cinta y cordón de balizamiento.
- Pasillos de seguridad.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Cables de sujeción de arnés de seguridad.
- Redes y soportes.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.

7. Maquinaria prevista

Se usarán máquinas para el manejo mecánico de cargas (grúa), para elevación de personal en el trabajo en altura (plataforma) y para los trabajos de obra civil no incluidos en esta Sección (pala excavadora, rodillo, bandeja vibratoria), así como máquina herramienta diversa (taladro, rozadora, radial, clavadora, lijadora, cortadora, etc.).

Los trabajadores que usen este tipo de maquinaria, habrán recibido formación en su uso (Convenio General del Sector Construcción) y estarán autorizados por la empresa.

Se remite al documento de la Fundación Laboral de la Construcción “Guía de verificación de maquinaria. Adaptación del RD 1644/2008” (<http://www.lineaprevencion.com>) para el conocimiento de las características, riesgos y medidas preventivas de cada una de ellas, o a las distintas Secciones de este CTPOC.

7.1. Camión grúa

El camión grúa se utiliza para la manipulación mecánica de cargas por su peso y volumen (columnas, báculos, armarios, etc.).

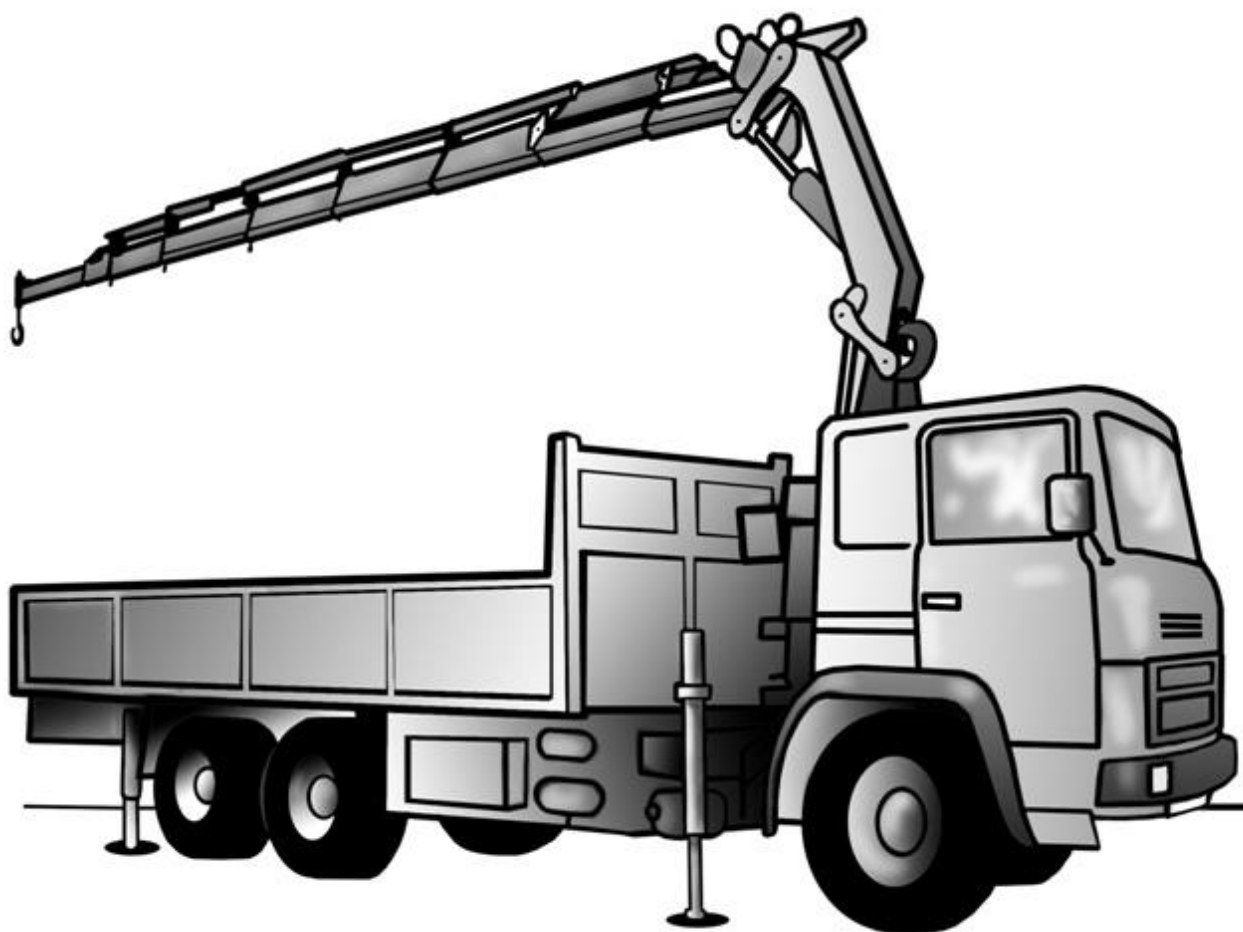


Imagen 7. Camión grúa

Descripción del equipo:

La grúa hidráulica articulada (GHA) sobre camión es una máquina diseñada para elevar, transportar, soportar y depositar cargas.

Dicha máquina está compuesta por una columna que gira sobre una base, y un sistema de brazos sujeto a la parte superior de la citada columna. La base se monta sobre el camión que, además, dispone de estabilizadores que ayudan a la estructura portante conectada al vehículo a dar la estabilidad requerida.

Por lo tanto, las principales partes de una GHA son:

- Base: armazón que comprende los puntos de anclaje y rodamientos para el giro de la columna.
- Columna: estructura que soporta el sistema de la pluma.
- Sistema de brazos: estructura del sistema de la pluma.
- Estabilizadores: unidos al vehículo, sirven de ayuda a la estructura portante dando estabilidad.

Existen diversos tipos de montajes de grúas sobre camión tales como, por ejemplo: montadas detrás de la cabina, en la parte posterior, en el centro del remolque, en voladizo en la parte posterior, etc. (Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 868 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo - INSHT).

Riesgos:

- Pérdida de estabilidad del equipo por fallo en los sistemas eléctricos y mecánicos.
- Vuelco del equipo por un inadecuado funcionamiento de los estabilizadores o del sistema de seguro de sobrecarga o por apoyo inestable.
- Caída de objetos o precipitación de carga por un mal funcionamiento del circuito hidráulico o de los frenos, o por fallo o rotura de los cables u otros elementos auxiliares.
- Golpes o atrapamientos por rotura de cables.

- Caída de personas a distinto nivel por un deficiente estado de las escaleras de acceso o de la barandilla de sujeción o acceso inadecuado al equipo.
- Atropellos por un deficiente estado de los elementos de frenado, o por fallo de los dispositivos acústicos o de los sensores de movimiento, cuando éstos existan.
- Choques con otros vehículos.
- Atrapamientos por una ausencia de carcasas protectoras, o por fallos en los elementos de inmovilización o bloqueo en el pórtico.
- Otros: contactos eléctricos directos e indirectos, explosiones e incendios, contactos térmicos, exposición a sustancias nocivas o tóxicas (polvo, humos, gases y vapores) y contacto con sustancias cáusticas o corrosivas, que pueden ser derivados de un posible abandono de las revisiones periódicas y de un mantenimiento inadecuado de la máquina.

Documentación exigible:

- Manual de instrucciones del fabricante, al menos, en castellano.
- Declaración CE de conformidad.
- Copia de la última hoja de revisión.
- Contrato de alquiler en el caso de que la máquina se tuviera arrendada.
- Indicaciones, normas y recomendaciones que establezca el propietario o la empresa alquiladora.
- Documentación exigible para circular por vías públicas: permiso de circulación, ITV y seguro de circulación.
- Libro historial de la grúa.

Señalización exigible:

- Placa de identificación.
- Señales de peligro (atrapamientos, etc.).
- Señales de advertencia.
- Marcado CE.
- Diagramas de cargas y alcances, en lugar visible, cerca de los sistemas de accionamiento.
- Marcado de carga máxima permitida.

Requisitos del operador:

- Tener más de 18 años de edad.
- Disponer de carnet oficial de operador de grúa móvil autopropulsada, según RD 837/2003, en el caso de utilizar la GHA para la elevación y distribución en el espacio de cargas suspendidas.
- Estar en posesión del carnet de conducir para circular por vías públicas para este tipo de vehículo.
- Disponer de una formación e información adecuada a los riesgos derivados de la utilización de la máquina, y adaptada a las necesidades del trabajador (tales como, por ejemplo, el idioma). En este sentido, tal y como establece el artículo 5 del Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, esta formación e información ha de ser facilitada por el empresario conforme a lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Autorización de uso por parte del empresario.
- Tener plena capacidad física, psíquica y sensorial, constatada mediante examen médico, con certificado de aptitud para los requerimientos de la tarea.

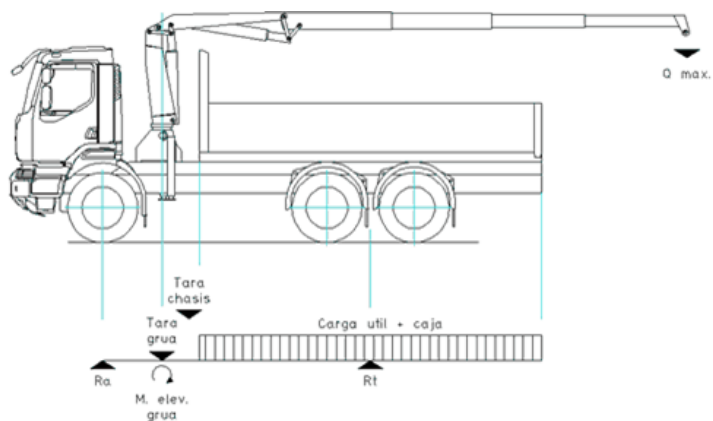


Imagen 8

Medidas preventivas:

- La principal medida de seguridad en el manejo de la grúa será la estabilidad del camión grúa, para la cual se extenderán los gatos hidráulicos del mismo, y no se sobrepasarán los pesos máximos de la grúa, los cuales van en función de la longitud hasta la que se haya extendido el brazo de la misma. Tampoco se sobrecargará el camión en el transporte de los materiales.
- La sujeción correcta de la carga con medios adecuados (eslingas o cadenas), y no permitir el paso de personas bajo la carga o en el radio de acción de la grúa son premisas a tener en cuenta.
- Puesto que puede haber presencia de líneas eléctricas aéreas en la zona, se deberán guardar las distancias mínimas a la misma, y en caso de tener que invadir estas distancias mínimas, contactar con la Compañía suministradora para que ésta actúe sobre la línea.
- Será de aplicación el apartado de Manipulación de Materiales y Cargas del presente PSS.
- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- En el caso de camiones grúa, el marcado CE disponible será sólo del elemento grúa. No obstante será necesario disponer de justificación técnica del carrocerero conforme el camión soporta la estructura de la grúa y está correctamente montado.
- Es necesario disponer de certificado 1215/97 del conjunto y manual de instrucciones del equipo.
- El camión grúa es un elemento de carga y descarga de material generalmente, por lo que no podrá utilizarse para ejecución de unidades de obra como una grúa, a no ser que el manual de uso lo permita.
- La utilización de estabilizadores perfectamente extendidos es fundamental en el empleo de este equipo debido al bajo momento de vuelco que presenta la grúa.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro el radio de acción de la maquinaria.
- Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique, entre otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, mantenimiento y revisiones programadas, etc.
- Prohibición de permanencia del personal en la trayectoria de cargas en manipulación.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respetar en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- No sobrecargar la máquina por encima del máximo permitido.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Sólo debe ser usado para el fin al que ha sido destinado y siempre por personal autorizado y formado en el manejo de este tipo de máquina.
- Queda totalmente prohibido realizar ajustes y modificaciones de la maquinaria, no autorizadas u homologadas por el fabricante.
- En todo momento se seguirán las instrucciones del fabricante.
- La grúa dispondrá de avisador acústico de retroceso y, aconsejablemente, rotativo durante su movimiento.
- El manejo del camión grúa será realizado desde la consola de mandos del chasis o desde botonera. En todo caso, evitar que se manipulen estos mandos por personal ajeno.
- El operador no se situará en zonas con peligro de carga de la carga, barrido o zonas con peligro de caída en altura.
- Precaución con las posibles interferencias electromagnéticas que puedan interferir en el manejo de mando botonera. Comprobar correcto funcionamiento antes del trabajo.
- Antes de iniciar los trabajos, el operador comprobará que todos los dispositivos de la grúa camión responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa camión mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa.
- Prohibido utilizar la grúa con condiciones meteorológicas adversas como lluvia intensa, tormenta y fuertes vientos.
- Verificar que la altura máxima de la grúa es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas. Estos elementos han de disponer de marcado CE.
- Utilizar eslingas de capacidad correcta y en posiciones simétricas de uso.
- Los útiles complementarios de la grúa han de disponer de marcado CE y ser los correctos para la tarea a realizar y bajo las prescripciones del fabricante.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga ni permanecer bajo la misma.

- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tabloneros para que puedan ser utilizados como plataformas para repartir cargas.
- Prohibir arrastrar las cargas y tiros sesgados.
- Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación, o el doble de la profundidad del talud). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- El operador, en caso de ser necesario, será auxiliado por un señalista.

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección en tareas de mantenimiento y manipulación de cargas.
- Casco de protección.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti proyecciones, en tareas de mantenimiento.

7.2. Plataforma elevadora móvil de personal (PEMP).

Se utilizará en todos aquellos trabajos en altura, como medio preferido frente al uso de escaleras manuales.

El personal usuario de la PEMP estará formado en el manejo de plataformas.

Antes de comenzar el trabajo se deberá estabilizar la plataforma y no se sobrecargará la misma, de modo que se evite su vuelco.

En presencia de líneas eléctricas aéreas se guardarán las distancias de seguridad mínimas necesarias para asegurar que no haya un contacto eléctrico.

La definición y tipos de PEMP son las siguientes:

- **Plataforma Elevadora Móvil de Personal (PEMP):** Aparato de funcionamiento discontinuo, especialmente concebido, desarrollado, fabricado y destinado para la elevación de una o más personas, con sus herramientas manuales de trabajo. La PEMP está constituida, como mínimo, por una plataforma de trabajo, una estructura extensible y un chasis. Existen dos tipos principales:
 - **Plataforma de tijeras:** Constituida por una plataforma de trabajo unida al chasis mediante una estructura de sistema de tijeras que le permite generalmente practicar un movimiento vertical. Algunas pueden prolongarse longitudinalmente, prolongando la superficie de trabajo.

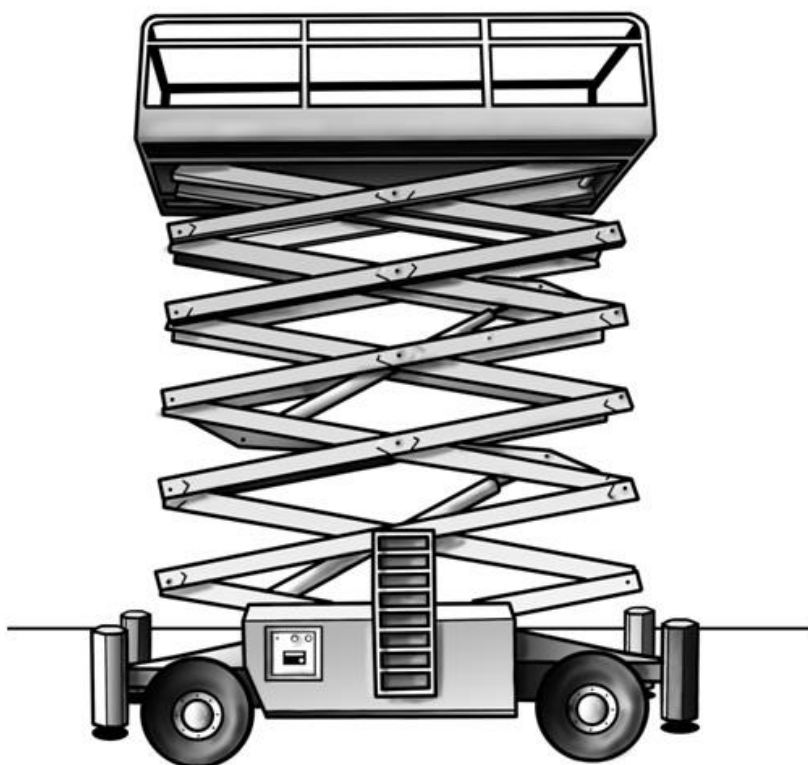


Imagen 9. PEMP de tijera.

- Plataforma telescópica (cesta): Constituida por una plataforma de trabajo de tipo cesta unida al chasis mediante una pluma telescópica articulada que le permite practicar movimientos de rotación y desplazamiento lateral y vertical.

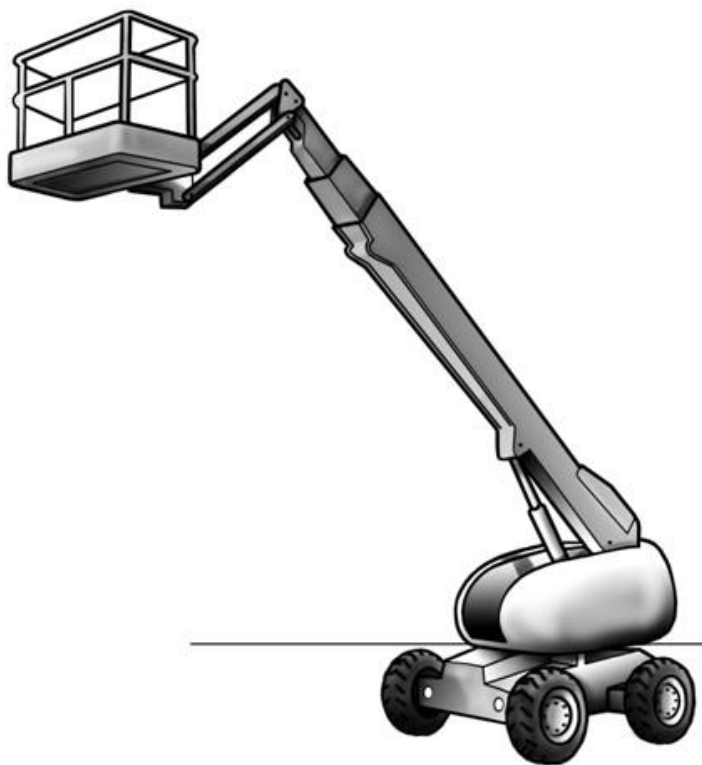


Imagen 10. PEMP telescópica.

Será necesario realizar una tarea de selección del tipo de máquina previa al uso en base a:

- Elección según desnivel de trabajo. Longitudinal y transversal.
- Inspección de zona de trabajo y zona de desplazamiento.
- Previsión de máquina con estabilizadores, ejes extensibles, bloqueo de suspensión.

Riesgos:

- Atrapamiento en maquinaria.
- Atropellos, colisiones, por maquinaria.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Caídas a diferente nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos
- Pisada sobre objetos
- Ruido.
- Vibraciones.
- Golpes.
- Exposición a agentes químicos.
- Cortes.
- Caída de objetos y materiales.
- Incendios y Explosiones.

Medidas preventivas:

- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro el radio de acción de la maquinaria.
- Cada máquina debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique, entre otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, mantenimiento y revisiones programadas, etc. Los maquinistas estarán informados sobre su contenido.
- Empleo de luminoso rotativo y acústico de retroceso siempre en obra.
- Prohibición de permanencia del personal en la trayectoria de máquinas en movimiento.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- No sobrecargar la máquina por encima del máximo permitido.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Las plataformas aéreas de trabajo están diseñadas y fabricadas para elevar personas con sus herramientas manuales de trabajo hasta un Peso Máximo que debe figurar en el chasis de la máquina. Está prohibido elevar cargas con estas máquinas.
- Comprobar el correcto estado de las barandillas de protección de la cesta o plataforma. La altura de la barandilla debe ser 1100 mm y debe estar provista de barra intermedia y rodapié de 150 mm de altura. En la cesta o plataforma de trabajo deben existir anclajes para la utilización de arneses.
- Sistema de apertura con anclaje y hacia el interior, con enclavamiento.
- Suelo antideslizante y con salida de agua.
- Sistema de parada tipo "hombre muerto".
- Señalización (amarillo-negro) partes salientes.
- Libro de instrucciones y mantenimiento en cesta.
- Evitar los suelos inestables y con una pendiente excesiva, según indicaciones del fabricante (5.5% tijeras y 9% brazos aproximadamente). Estudiar las vías de acceso y el camino de circulación de la máquina. Prestar atención a la existencia de irregularidades en el terreno.
- No trabajar con condiciones meteorológicas adversas.
- Observar la ausencia de líneas eléctricas y en caso de que existan delimitar la zona para evitar contactos.

- Limpiar todo rastro de aceite o de grasa que pudiese hallarse sobre escalones, piso y pasamanos. Mantener orden y limpieza en la superficie de trabajo.
- No neutralizar nunca los contactos de fin de carrera de los dispositivos de seguridad.
- Ha de disponer de sistemas de acción continua.
- Los mandos han de disponer de resguardos contra accionamientos involuntarios.
- Ha de disponer de Sistema de parada de emergencia.
- Debe disponer de limitadores de inclinación, desplazamiento en longitud y altura.
- Ha de disponer de Sistema de aviso acústico en plataforma (claxon).
- No emplear la PEMP como medio acceso. El trabajador permanecerá en todo momento en el interior de la plataforma, no podrá abandonarla, ni subirse a las barandillas, banquetas, escaleras, para aumentar la altura.
- No trabajar en la misma vertical.
- No emplear la PEMP como grúa.
- Prohibición de añadir elementos como suplementos.
- No emplear la PEMP en la cercanía de otras máquinas o cargas suspendidas con posibilidad de vuelco.
- No utilizar la tijera como medio de acceso.
- No sobrecargar la PEMP ni transportar materiales que puedan desprenderse. Los materiales transportados exclusivamente para la realización del trabajo no podrán sobresalir de la cesta; los materiales sueltos irán en cestas, bateas, etc.
- Respetar las distancias de seguridad contra elementos en tensión según RD 614/2001.
- Llevar al día las revisiones diarias de la máquina y el mantenimiento preventivo.
- La PEMP debe estar provista de un nivel de burbuja para indicar si la inclinación del chasis está en los límites. Este dispositivo ha de estar protegido contra deterioro o desajuste accidental,
- La PEMP debe emitir una señal sonora audible para advertir cuando se alcanzan los valores límites de inclinación. Dispondrá de un dispositivo que impida su utilización al sobrepasar los límites de inclinación.

Consideraciones durante el manejo:

- Uso obligatorio de arnés de seguridad.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada mediante los estabilizadores.
- La conducción de la máquina debe realizarse de manera suave y con visibilidad de todos los ángulos. Con la plataforma en altura, el movimiento de la máquina puede que no sea posible realizarlo debido a la inestabilidad del conjunto. Es necesario descender la plataforma hasta que los dispositivos de seguridad de la plataforma permitan circular. Este movimiento de traslación se realizará a velocidad reducida.
- Al descender la plataforma la máquina deberá estar activado un dispositivo que paraliza el descenso durante unos segundos al alcanzar unos 3 metros de altura. Este dispositivo permite tener unos segundos para comprobar que no hay personas en la parte inferior de la plataforma.
- No trabajar sin colocar la barra de protección de la plataforma, o sin cerrar la puerta de seguridad lateral.
- No circular con material u objetos suspendidos de la barandilla o de la pluma.
- Evitar contactos o impactos con obstáculos fijos o móviles.
- No utilizar las barandillas como medio de acceso para subir o bajar de la plataforma. Utilizar los escalones previstos para acceder a la máquina.
- No aumentar la altura de la máquina por medio de andamios, escaleras, etc.
- No se debe de sobrepasar la carga máxima ni el número de personas autorizadas en la plataforma. Repartir las cargas y colocarlas en el centro de la plataforma a ser posible.
- No utilizar la plataforma para remolcar o empujar.
- Evitar la utilización de la plataforma con motor de combustión en recintos cerrados, salvo que están bien ventilados. En el caso de recintos cerrados es aconsejable utilizar plataformas eléctricas.
- Prohibir la sujeción de la plataforma o del operario a estructuras fijas.
- No utilizar la plataforma durante tormentas con aparato eléctrico ni en trabajos nocturnos sin estar equipada con focos de iluminación.
- El desplazamiento de la máquina con personal en la cesta será en posición de transporte con la cesta a una distancia próxima al suelo.
- Siempre habrá como mínimo 2 operarios en la zona de trabajo. Uno de ellos en la base por si fuese necesario rescatar al trabajador sobre la cesta o activar los mandos desde el chasis del vehículo.
- Es necesario tener en cuenta las características técnicas de la máquina respecto al máximo ángulo de inclinación y carga máxima para las operaciones de desplazamiento y trabajo.



Imagen 11. Vuelco lateral

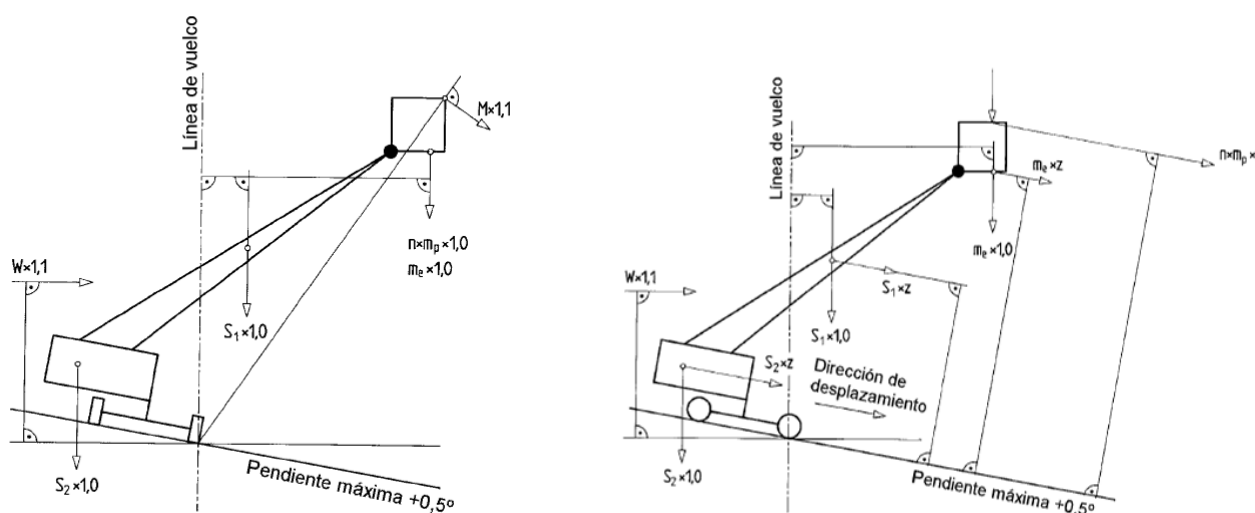


Imagen 12. Pendientes máximas

La posición más segura es la que ofrezca mayor distancia entre el neumático exterior o el exterior y el centro de gravedad del chasis.

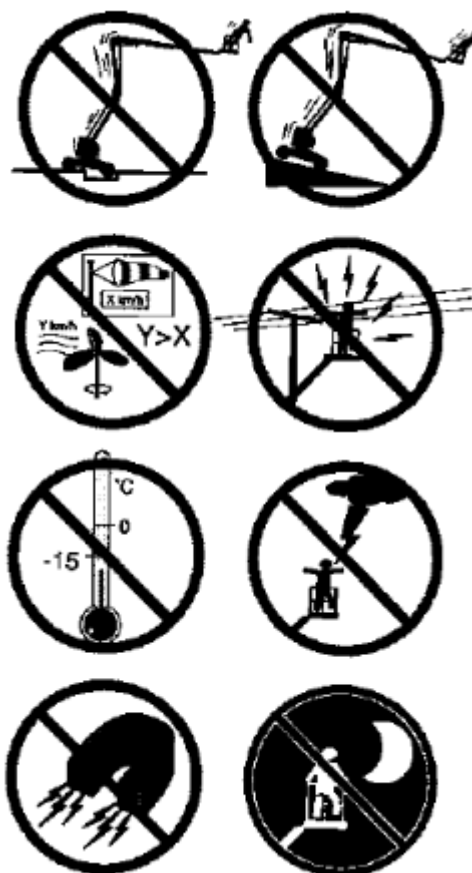
- Los vuelcos suelen producirse lateralmente con mayor frecuencia.
- No trabajar en los bordes de talud y excavación, respetar una distancia de seguridad al borde.
- Los estabilizadores han de colocarse sobre durmientes o base rígida. No situarlos sobre terreno directamente; si no es posible, comprobar la estabilidad del terreno.
- La utilización de una PEMP en el exterior está garantizada para una velocidad de viento de 12,5 m/s (45 km/h) como mínimo.
- Esta limitación ha de estar claramente señalizada en la máquina.
- Hay que tener en cuenta el efecto del viento en los estrechamientos de las zonas de trabajo (lugares angostos, desmontes y trincheras, pasos bajo viaductos). Una velocidad de viento ambiental de 30 km/h se puede duplicar en esas zonas.
- La carga nominal de peso de persona para el cálculo de una PEMP es normalmente de 80 kg y 40 kg para herramientas y materiales; consultar las especificaciones del modelo según fabricante.

Consideraciones posteriores al manejo:

- Inmovilizar la máquina en un sitio seguro.
- Proceder a la limpieza de la plataforma.
- Desconectar la máquina y retirar las llaves del contacto. Señalizar la posición de Fuera de Uso de la plataforma. Consignarla mediante candado si es necesario. Retirar fusibles si es necesario.
- Comunicar cualquier avería.

- Con el objeto de evitar accidentes laborales debidos al posible fallo de los componentes de seguridad de la máquina, se detallan a continuación una serie de verificaciones sobre los dispositivos de seguridad que deben de realizarse periódicamente antes de su utilización.
 - Mandos inferiores:
 - Comprobar que todos los interruptores existentes ejecutan sus funciones.
 - Sensor de Inclinación: Con la máquina en situación de encendido, localizar el sensor de inclinación, presionarlo hacia un lado y comprobar que suena la alarma de desnivel.
 - Bajada manual de Emergencia: Elevar la máquina unos metros y comprobar que la plataforma o cesta desciende totalmente.
 - Paros de Emergencia: Comprobar que presionando sobre los paros de emergencia, las funciones se inhabilitan.
 - Controles de la plataforma:
 - Comprobar que todos los interruptores existentes ejecutan sus funciones.
 - El avisador sonoro (bocina) debe de funcionar correctamente.
 - Limitadores de velocidad: Con la plataforma elevada entre 0.5 m y 3 m aproximadamente, compruebe que únicamente se desplaza a velocidad lenta, independientemente de la posición del selector de velocidad.
 - Freno: Soltando todos los mandos después de un movimiento de traslación la máquina debe frenarse completamente, incluso si se encuentra situada en pendiente.
 - Estabilizadores: En las máquinas dotadas de estos dispositivos se deben de comprobar su correcto funcionamiento.
- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección que contemple los puntos siguientes:
 - Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
 - Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
 - Niveles de aceites diversos.
 - Mandos en servicio.
 - Protectores y dispositivos de seguridad.
- El mantenimiento preventivo es indispensable para el buen funcionamiento. Como principio básico se deberán seguir las normas dictadas por el constructor según las reglas siguientes:
 - El mantenimiento deberán realizarlo únicamente personal cualificado y autorizado.
 - Se revisarán periódicamente los frenos, dirección, avisadores, iluminación, reguladores, válvulas de descarga del circuito de elevación y mecanismos de inclinación y elevación. Asimismo se hará lo propio con los sistemas hidráulicos, en especial lo concerniente a fugas interiores o exteriores.
 - Se revisarán periódicamente los protectores y dispositivos de seguridad.
 - Las baterías, motores, controles, interruptores fin de carrera, dispositivos de protección, cables, conexiones y sobre todo el buen estado de aislamiento de la instalación eléctrica deben ser inspeccionados periódicamente.
 - Los neumáticos deberán verificarse para descubrir cualquier indicio de deterioro de los flancos y de las llantas.
 - Deberá mantenerse la presión descrita por el fabricante.

Imagen 13. Prohibiciones en uso de PEMP



EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección en tareas de mantenimiento.
- Casco de protección.
- Chaleco reflectante.
- Gafas anti proyecciones, en tareas de mantenimiento.
- Arnés anti caídas.

7.3. Carretilla elevadora



Imagen 14. Carretilla elevadora.

Definición y funciones:

Las carretillas elevadoras son máquinas accionadas por un motor, que pueden tener tanto tracción a dos como a cuatro ruedas, dependiendo del modelo. Está compuesta por un chasis y guías de elevación delanteras que se controlan hidráulicamente. Esta máquina ofrece al mismo tiempo un sistema de transporte y de elevación.

Sus utilidades son:

- Carga y descarga de materiales desde el camión de abastecimiento.
- El transporte de los materiales.
- Acopio.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de la carga.
- Caída de objetos sobre personas en los trabajos de carga y descarga con la carretilla.
- Vuelco de la máquina.
- Quemaduras producidas por contacto con las partes calientes de la máquina en trabajos de mantenimiento.
- Interferencias con maquinaria de obra, por falta de dirección o señalización en las maniobras, produciendo lesiones por los golpes y choques.
- Lesiones producidos por golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Atropellos por vehículos de obra.
- Golpes y choques con otros vehículos.
- Atrapamientos con partes móviles de la máquina.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones.
- Posturas inadecuadas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones derivados de averías y defectos de la máquina.
- Otros riesgos del entorno.

Medidas preventivas:

- El conductor de la carretilla elevadora deberá conocer el plan de circulación de la obra, y cada día deberá informarse de los trabajos realizados que puedan constituir riesgo (zanjas, tendidos de cables, pozos, etc.).
- Los accesos y recorridos de los vehículos deberán estar señalizados en el interior de la obra, evitando así las interferencias. Estos accesos y recorridos deberán estar recogidos en los planos o en el plan de seguridad y salud de la obra para llevarse a cabo tal cual.
- Se deberán mantener libre de objetos las vías de acceso a la máquina.
- Será necesario realizar comprobaciones diarias (dirección, frenos, neumáticos, etc.).
- No se deberá trabajar nunca con una carretilla defectuosa.
- En caso de manipulación del sistema eléctrico, deberá desconectar la máquina extrayendo la llave de contacto.
- Tanto la velocidad como el movimiento de la máquina deberán ser lentos, de manera que se pueda frenar con seguridad sin colisionar con cualquier obstáculo, o dar la vuelta con facilidad si fuese necesario.
- No se deberá guardar combustible ni trapos grasientos o algodones en la máquina para evitar el riesgo de incendios.
- Se recomienda no hacer modificaciones, ampliaciones o montajes de equipos adicionales en la máquina, esto podría perjudicar la seguridad de la misma.
- El asiento de la carretilla elevadora deberá tener un diseño ergonómico y anatómico regulador.
- No se deberá permitir el acceso a la máquina de personal no autorizado y no se debe transportar personas en el interior de la misma.
- Deberán respetarse las normas para la manipulación de la carga dadas por el fabricante, guardando la relación entre carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- Cuando se recoge la carga se deberá elevar tan sólo a 15 cm. del suelo, con el mástil inclinado hacia atrás.
- Se deberá situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición adecuada para depositar la carga.
- En pendientes:
 - No se deberá girar, existe riesgo de vuelco de la máquina, se debe circular en línea recta.
 - Las carretillas cargadas no deberán conducir con la carga situada cuesta abajo. Se irá marcha adelante para subir y marcha atrás para bajar, con el mástil totalmente inclinado hacia atrás.
- Se circulará a moderada velocidad, accionando el freno progresivamente sin brusquedad.
- Para evitar, en caso de frenado brusco, la colisión con el vehículo que circula delante de la carretilla, se deberá dejar una separación de seguridad de aproximadamente de tres veces la longitud de la carretilla, incluida la carga y la horquilla.
- En caso de realizar paradas durante el trabajo, se debe estacionar la carretilla de manera que no sea un obstáculo de peligro.
- Cuando se deba inmovilizar la carretilla tanto durante el trabajo como al final de la jornada se deberá llevar a cabo:
 - Con el motor parado y la llave quitada.
 - Los mandos en punto muerto.
 - El freno de inmovilización accionado.
 - La horquilla apoyada en el suelo.
- Cuando finalice la jornada de trabajo se deberá estacionar la carretilla en lugar indicado a estos efectos, protegida de la intemperie y sin que presente peligro. Se estacionará siempre que sea posible en lugar plano, si en algún caso se estaciona en pendiente se deberán calzar las ruedas, además del freno de inmovilización.
- Se deberá mirar siempre en el sentido de la marcha, además, se tendrá especial cuidado en las maniobras de marcha atrás con la máquina, mirando continuamente en esa dirección para evitar atropellos.
- Tan sólo se deberán manejar los mandos de la carretilla desde el asiento del conductor.
- No se circulará con la carga levantada puesto que reduce la estabilidad.
- Para circular con la carretilla, tanto cargada como sin carga, se deberá hacer con las horquillas bajas, a 15 cm. del suelo, con el mástil totalmente inclinado hacia atrás.
- No se deberá permitir que haya personal cerca de la carga levantada y menos circulando bajo ella.
- No se deberá fumar ni acercar la llama de mechero a la carretilla cuando el depósito se está llenando.
- Para llenar el depósito de combustible se realizará con el motor parado y en lugar destinado para ello.
- Si por accidente se derrama el combustible sobre el motor se deberá secar cuidadosamente. No se deberá poner la carretilla en marcha hasta asegurarse de que se ha evaporado el combustible derramado.
- La ropa de trabajo del operario deberá ser ajustada para evitar que quede atrapada por elementos en movimiento de la carretilla.
- El operario encargado de manipular la carretilla deberá disponer de un par de guantes de seguridad, que no son necesarios, pero es aconsejable para ser utilizados para posibles emergencias o manipulaciones.

EPI:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.

- Protección para los oídos cuando el nivel de ruido sobrepase los 85 dB.
- Gafas de seguridad para condiciones de trabajo que presenten riegos para los ojos.
- Botas de seguridad antideslizantes con puntera reforzada.
- Chalecos reflectantes.

7.4. Soldadura eléctrica

Los procedimientos de soldadura habituales son los siguientes:

- Soldadura eléctrica al arco con electrodo revestido (SMAW) (manual): Generada por un arco eléctrico entre la pieza a soldar y un electrodo metálico cubierto. Con el calor producido por el arco, se funde el extremo del electrodo y se quema el revestimiento, produciéndose la atmósfera adecuada para que se produzca la transferencia de las gotas del metal fundido desde el alma del electrodo hasta el baño de fusión en el material base.
- Soldadura eléctrica al arco bajo gas protector con electrodo consumible (GMAW: MIG / MAG) (semiautomática): Es un proceso en el que el arco se establece entre un electrodo consumible de hilo continuo y la pieza a soldar, estando protegido de la atmósfera circundante por un gas inerte, proceso MIG (Metal Inert Gas), o por un gas activo, proceso MAG (Metal Active Gas).
- Soldadura eléctrica al arco bajo gas protector con electrodo no consumible (GTAW o TIG): El proceso de soldadura por arco bajo gas protector con electrodo no consumible, también llamado TIG (Tungsten Inert Gas), utiliza como fuente de energía el arco eléctrico que salta entre un electrodo no consumible y la pieza a soldar, mientras un gas inerte (Argón generalmente) protege el baño de fusión.

Los medios materiales necesarios para realizar este trabajo son:

- Equipo de soldadura (fuente de Energía).
- Electrodo.
- Portaelectrodo.
- Equipo de suministro de gas: Botella de gas, manguera, válvulas antiretroceso, válvulas de control de gas y manómetro (en soldadura semiautomática)
- Pinza puesta a masa de la pieza.
- Cables de alimentación eléctrica.
- Generador eléctrico / Cuadro de alimentación.
- Circuito de puesta a tierra.
- Otras herramientas manuales (alicates, galgas, reglas, martillo de bola, granetes, puntas de trazar, etc.).

Riesgos:

- Incendios y explosiones.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes.
- Exposición a agentes químicos.
- Contacto eléctrico.
- Radiaciones.
- Cortes.
- Proyecciones.
- Contacto térmico.
- Radiaciones.

Medidas preventivas:

- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Cada equipo debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique, entre otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, mantenimiento y revisiones programadas, etc.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico y eléctrico.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.

- No inutilizar resguardos y protecciones.
- No emplear herramientas que precisen conductor de protección en instalaciones sin pat.
- Revisar el correcto estado de las carcassas y aislamiento de las herramientas.
- Los equipos de soldadura serán revisados periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- No trabajar sobre zonas con agua.
- Es imprescindible disponer de un extintor polivalente (ABC) en la zona de trabajo.
- El orden y la limpieza en la zona de trabajo deben ser exhaustivamente respetados.
- No se realizarán, en la medida de lo posible, trabajos de soldadura en locales que contengan material combustible o inflamable. No obstante, si es imprescindible realizar la soldadura habrá que colocar lonas ignífugas sobre los materiales combustibles.
- Evitar operaciones de soldadura en zonas en las que se esté pintando, debido a la inflamabilidad de este material.
- La iluminación en la zona de soldadura ha de ser mínimo de 500 lux.
- El equipo de soldadura debe disponer de una conexión de p.a.t. (puesta a tierra) compuesta por un cable de $S \geq 16 \text{ mm}^2$ de color amarillo / verde y una pica de tierra formada por una barra de cobre de diámetro $\geq 15 \text{ mm}$.
- Cuando la soldadura se realice en lugares húmedos o en trabajos a la intemperie en días lluviosos, el operario soldador debe utilizar botas de seguridad antiestáticas (a la nomenclatura de la bota se le añade la letra A).
- En los trabajos en lugares húmedos se debe colocar una base de madera o una alfombra aislante.
- La fuente de alimentación a la que se conecte el equipo de soldadura debe disponer de dispositivo diferencial (300mA), circuito de p.a.t. e interruptores magneto-térmicos contra sobrecargas.
- Durante la soldadura se evitará que los cables de alimentación puedan ser deteriorados por las proyecciones de metal fundido.
- Para variar la intensidad o el voltaje del equipo durante la soldadura es necesario desconectarlo previamente.
- El estado de mantenimiento de los porta electrodos, bornes de conexión y cables de conexión debe ser comprobado periódicamente. Desechar de inmediato los cables que presenten el más mínimo deterioro.
- Nunca tocar la superficie metálica a la vez que la pinza de masa.
- No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.
- Evitar el enfriamiento del electrodo con agua, puede causar un accidente eléctrico.
- Se dispondrá junto al soldador de un cubeto resistente al fuego para recoger los electrodos gastados y desechados con el objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.
- Disponer de los cables eléctricos de forma ordenada, evitando en lo posible que discurran por el suelo y nunca por zonas de circulación de vehículos o maquinaria.
- Se colocarán los correspondientes carteles de seguridad de Advertencia de peligro por soldadura y riesgo eléctrico.
- El lugar de trabajo dispondrá de ventilación suficiente para evitar la acumulación de humos tóxicos y gases. En caso contrario será necesario instalar un sistema de extracción forzado de tipo general o de tipo localizado. En todo caso, siempre es más recomendable la instalación de sistemas de extracción localizados frente a sistemas generales.
- En los puestos de soldadura fijos se dispondrá de un sistema de extracción localizada que garantice al menos $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ por m. de mesa de trabajo. La velocidad del aire en las rejillas será mínimo de 5 m/s .
- En los puestos de soldadura móvil que se instala un tipo de extracción localizada, se garantizará que el caudal de aire aspirado es el correcto en función de la distancia de la boca al foco de soldadura.

Medidas preventivas específicas para soldadura eléctrica bajo gas:

- Las válvulas antirretroceso y reguladoras, boquillas y demás elementos se inspeccionarán a diario. No presentarán restos de aceite y grasas.
- Nunca se debe soldar sobre la vertical de la botella de gas para evitar caída de chispas y salpicaduras sobre la botella y las mangueras.
- Ante un incendio fortuito del equipo de soldadura se procederá a cerrar la válvula de alimentación de la botella previamente a intentar sofocarlo.
- Las botellas de gas estarán fijas en su carro en posición vertical en todo momento.
- El desplazamiento de las botellas de gas se realizarán en carros portabotellas dotados de cadena de cierre. Cerrar las válvulas durante el transporte y colocar las caperuzas de las botellas.
- El equipo de soldadura llevará válvula antirretroceso en la botella y en el soplete.
- Las botellas nunca estarán expuestas al sol o a focos de calor, debido al aumento de presión al que se verían sometidas.
- Nunca dejar el equipo encendido en ausencia del soldador.
- No utilizar las botellas como yunque para doblado de piezas, apoyo, etc.
- Previamente a la conexión del equipo, abrir momentáneamente la válvula para limpiar la manguera y la boquilla de suciedades internas.

- Las mangueras serán generalmente de una sola pieza. En el caso de tener que unir dos o más mangueras se deben utilizar racores normalizados y abrazaderas metálicas para la unión racor manguera.
- Al comienzo de la soldadura se debe abrir primero la válvula del mano reductor y seguidamente la de la botella.

EPI:

- Ropa de trabajo de algodón o traje de nomex.
- Gafas o pantalla casco de fibra inactiva de protección adecuada al tipo de soldadura.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos.
- Mandil ignífugo de cuero-cromo.
- Polainas.
- Botas de protección.
- Casco de protección (en caso necesario).
- Protectores respiratorios frente a la inhalación de humos y gases tóxicos. Son necesarios en recintos de pequeñas dimensiones, cerrados y sin ventilación.

Sistemas de Protección Colectiva:

- En caso de que se realicen otras tareas ajenas a la soldadura en la zona de trabajo es necesario apantallar la zona mediante mamparas ignífugas que eviten la proyección de metal fundido y la emisión de radiaciones UV e infrarrojas.
- En caso de soldaduras en altura se balizará la zona inferior de actuación para evitar proyectar restos de metal fundido sobre personas.

7.5. Martillo rompedor*Imagen 15. Martillo rompedor.*

El martillo rompedor es una herramienta mecánica, accionada por electricidad, con una punta acerada que tiene un movimiento de ida y de retroceso.

Se utiliza, generalmente, para romper fábricas, pavimentos y para demoliciones de pequeños elementos.

Para evitar riesgos, el personal encargado de estos trabajos deberá estar especializado y capacitado en el manejo de la máquina, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa, además de estar debidamente autorizados. Para el uso de este tipo de máquina, el operario se desplaza a pie.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel.
- Caída del martillo sobre los miembros inferiores.
- Caída de objetos.
- Aplastamiento de los miembros inferiores.

- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Quemaduras producidas por contacto con partes calientes de la máquina.
- Contactos eléctricos.
- Interferencias con maquinaria de obra por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o trabajos en vías abiertas al tráfico.
- Golpes o cortes con el martillo.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Irritación de los ojos debido a los trabajos en ambientes con polvo.
- Irritación de las vías respiratorias por la inhalación de polvo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Vibraciones.
- Lesiones músculo-esqueléticas.
- Posturas inadecuadas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios y explosiones derivados de averías y defectos de la máquina.
- Máquina fuera de control.
- Otros riesgos del entorno.

Medidas preventivas:

- En caso de que la máquina sea alquilada o subcontratada deberá ser revisada antes de comenzar los trabajos. Se deberán revisar los elementos de seguridad sobre todo, exigiendo que el libro de mantenimiento y el certificado de su revisión, en un taller cualificado, se encuentre al día.
- Se deberán de seguir las instrucciones dadas por el encargado de obra.
- Los trabajadores encargados de las tareas con los martillos rompedores deberán someterse a un examen médico mensual para la detección de posibles alteraciones.
- Antes de accionar el martillo rompedor, el operario se asegurará de que el puntero está perfectamente unido al martillo.
- La zona bajo los tajo de martillos se deberá acordonar para prevenir daños a trabajadores que pudiesen entrar en zona de riesgo de caídas de objeto.
- En el lugar de acceso al tajo de martillos se deberán instalar las siguientes señales:
 - a. Obligatorio el uso de protección auditiva.
 - b. Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones.
 - c. Obligatorio el uso de mascarillas de respiración.
- Nunca se utilizará el martillo para hacer palanca, sólo recibirá esfuerzos en el eje del martillo, excepto cuando sea necesario apartar la piedra para seguir rompiendo.
- El operario no deberá trabajar encaramado sobre muros, pilares y similares, se recomienda que se monten plataformas de ayuda.
- Se prohíbe cortar el suministro de aire mediante estrangulado de las mangueras.
- Las mangueras y los punteros se revisarán periódicamente para verificar el buen estado de los mismos.
- Cuando deba cruzar maquinaria de obra por la zona de trabajo se deberán proteger las mangueras con tablones o sobre pequeñas zanjás.
- No está permitido la proximidad a estos trabajos de trabajadores sobre los que puedan existir riesgos de proyección.
- Si existiese riesgo de contacto con líneas eléctricas subterráneas deberán marcarse las líneas con pintura en el suelo, manteniendo distancias de seguridad en función del voltaje de la línea.
- El operario deberá informar a los responsables que procedan, de las anomalías observadas en la máquina para que consten en el parte de trabajo.
- Cuando el puntero del martillo está deteriorado, se deberá dar parte para que se proceda a su cambio, evitando posibles accidentes, además de no alterar el ritmo del trabajo.
- Se recomienda que los diseños de los martillos sean ergonómicos, ofreciendo así la máxima comodidad en el trabajo y el transporte.
- Esta maquinaria produce polvo ambiental por lo que se recomienda regar siempre la zona de trabajo y, además usar una mascarilla de filtro mecánico recambiable que retenga la entrada de polvo en el organismo.
- Los operarios que manejan estos martillos deberán realizar descansos periódicos o alternar la tarea, pero siempre con trabajadores que conozcan perfectamente su manejo y que estén informados de los riesgos que comporta su uso.
- No se deberá dejar el martillo hincado en el suelo o pavimento.
- El operario no deberá abandonar el martillo conectado al circuito de presión, sobre todo si el lugar de trabajo es vía pública, transitada por peatones.

- Será importante mantener limpia la máquina.

EPI:

- Ropa de trabajo apropiada.
- Mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos (cascos auriculares o tapones contra ruidos).
- Faja elástica antivibratoria.
- Muñequeras elásticas antivibratorias.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable contra el polvo.
- Botas de seguridad con plantilla de acero y puntera reforzada.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Los inherentes a los trabajos que se realice.

8. Herramientas

Se incluyen en este apartado todas las herramientas manuales, eléctricas o no, a utilizar en la obra, (atornilladoras con y sin alimentador, chequeador portátil de la instalación (polímetro, etc.), taladradora, cizalla cortacables, destornilladores, berbiquies, pelacables...).

Para más información, puede consultarse el proyecto “Guía para la verificación de maquinaria: adquisición, utilización y mantenimiento”, de la FLC, en www.lineaprevencion.com

Riesgos:

- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno.

8.1. Herramientas manuales

- Uso adecuado de la herramienta.
- Correcto transporte y mantenimiento.
- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso. La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada. Al cortar las maderas con nudos, se deben extremar las precauciones. Cada tipo de sierra sólo se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada. En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales. No emplear este tipo de herramienta para golpear.
- En trabajos de corte en que los recortes sean pequeños, es obligatorio el uso de gafas de protección contra proyección de partículas. Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o sus compañeros. En el afilado de éstas herramientas se usarán guantes y gafas de seguridad.
- En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajadas o fisuras. No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano. Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas. No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel. No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.

El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta. No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.

- Portarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornan quebradizas y frágiles. En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

8.1.1. Llaves dinamométricas



Riesgos:

- Proyección de objetos.
- Golpes.

Medidas y recomendaciones:

- Realizar el trabajo sobre una superficie nivelada, estable y seca. Nunca trabajar sobre muros, pilares, etc., sin las protecciones individuales o colectivas necesarias.
- Uso según el manual del fabricante.
- Esta llave tiene la peculiaridad de servir para ajustar el par de apriete de cualquier tornillo/tuerca. El par de apriete es fundamental, cada tornillo/tuerca lleva el suyo y depende básicamente de su función, de la longitud del tornillo y de su diámetro.
- Nunca sobrepasar el par de apriete máximo a fin de no efectuar daños en la herramienta.
- Realizar la calibración de la herramienta siempre que se observen holguras, deterioros visibles, o fallos en el funcionamiento de la escala de selección del par de apriete; además de respetar lo periodos de calibración recomendados por el fabricante.
- No usar palancas u otro tipo de instrumentos que pudiesen forzar la herramienta por encima de los valores de apriete para los que está diseñada.
- Mantener la herramienta limpia y seca.
- Realizar el mantenimiento recomendado por el fabricante.

EPI:

- Guantes.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Casco protector.
- Gafas
- Protectores auditivos
- El uso del arnés de seguridad se reserva para aquellos puestos de trabajo que implican un riesgo de caída de altura.
- Cuando la posición de trabajo sea incómoda y suponga para la espalda un sobreesfuerzo anormal se dotará al trabajador de un cinturón anti lumbago.

8.2. Máquinas eléctricas portátiles

8.2.1. Taladro portátil

Riesgos:

- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas
- Ruido.
- Incendios.
- Vibraciones
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.

- Golpes.
- Contacto eléctrico.
- Cortes.
- Proyecciones.
- Contacto térmico.

Medidas preventivas:

- Obligatorio marcado CE de maquinaria.
- Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
- Cada equipo debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique, entre otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, mantenimiento y revisiones programadas, etc.
- Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto. Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina. Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
- Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente. Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 V como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos. El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas. Utilizar gafas antiimpactos o pantalla facial. La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca. En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvos finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
- Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso. No frenar el taladro con la mano. No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento. No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo. En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta. Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina. Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial. La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca. Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso. No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano. No soltar la herramienta mientras esté en movimiento. No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo. Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico y eléctrico.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.
- No inutilizar resguardos y protecciones.
- No emplear herramientas que precisen conductor de protección en instalaciones sin puesta a tierra.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco; no se tirará del cable.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe homologado.
- No trabajar sobre zonas con agua.
- Se rechazarán todos aquellos cables que presenten defectos en su camisa aislante y se desecharán aquellas situaciones en que se usen los cables pelados conectados directamente a las tomas de corriente, sino que se conectarán con su correspondiente clavija normalizada.
- Se sustituirán inmediatamente aquellas brocas que presente un deterioro visible, que pueda producir la rotura de la misma y sus posteriores consecuencias.
- Para cualquier manipulación en la taladradora, como cambios de broca, se desconectará de la red eléctrica.
- Estas taladradoras, estarán protegidas contra contactos eléctricos indirectos, mediante doble aislamiento.
- Utilizar broca y taladros adecuados al elemento a perforar.
- Al taladrar hormigón armado puede ocurrir retroceso al topar con la armadura.
- Se mantendrá el lugar de trabajo libre de escombros o materiales de desecho, estableciendo un plan de orden y limpieza.
- Se identificarán, en la medida de lo posible, previamente a la realización de taladros, los trazados de las conducciones.

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Casco de protección, en caso necesario.
- Chaleco reflectante.
- Protectores acústicos.
- Gafas anti proyecciones.

8.2.2. Radial*Imagen 16. Radial*

- Las amoladoras y las miniamoladoras son máquinas eléctricas portátiles que se utilizan para cortar, desbastar y pulir, especialmente en los trabajos de mampostería y metal.
- Los trabajos de materiales en superficies grandes, o los trabajos intensivos en superficies duras, se suelen realizar con amoladoras y discos grandes que permiten, por ejemplo, cortes más rectos y limpios.
- Para trabajos ligeros, o cuando no se tiene una buena accesibilidad con la máquina, es muy útil recurrir a las miniamoladoras. Por ejemplo, cuando hay que realizar cortes en perfiles metálicos, desbastar cordones de soldadura, o lijar en pequeñas superficies.
- Se deberán usar siempre conforme al manual de instrucciones de utilización y seguridad facilitado por el fabricante. Además de su tamaño, se deben tener en cuenta las prestaciones de la máquina.
- Las amoladoras o radiales y las miniamoladoras que disponen de control electrónico de velocidad se adaptan mejor al trabajo con diferentes materiales y permiten utilizar una gran variedad de discos y accesorios.
- Según qué tipo de disco se use se tendrá en cuenta la velocidad a la que está recomendada su uso, no debiéndose utilizar discos cuya velocidad de utilización sea inferior a la velocidad en vacío de la máquina. En ningún caso se debe utilizar si no tiene puesta la protección del disco.
- Solo se podrá utilizar en buenas condiciones climatológicas, así como de buena visibilidad y a la luz del día. Será el encargado de la cuadrilla el responsable de paralizar el trabajo si las condiciones no son favorables.
- El encargado de la cuadrilla deberá organizar las medidas colectivas, individuales y los equipos de trabajo necesarios antes de comenzar el trabajo.

Requisitos del trabajador:

- La edad mínima para el manejo de la máquina radial es de 18 años.
- Deberá disponer de formación suficiente teórica-práctica acreditada. En caso contrario se acreditará que se tiene la categoría de oficial.
- Deberá estar autorizado/a por escrito por parte del Jefe/a de Sección, Servicio o Encargado/a

- Deberá ser apto/a para el trabajo según el reconocimiento médico de Vigilancia de la Salud.
- Debe estar en buenas condiciones físicas y psíquicas y no encontrarse bajo la influencia de ninguna sustancia (drogas, alcohol, medicamentos, etc.) que le pueda restar visibilidad, destreza o juicio.

Requisitos de la Radial:

- Que tenga Marcado CE
- Que tenga certificado de Conformidad
- Que tenga manual de instrucciones en castellano
- Debe ser liviana, de fácil mantenimiento y ergonómica: de uso profesional
- Permitirá cambiar el disco de corte en función del material con el que se pretenda trabajar

Los principales discos que se usan son los de diamante y los abrasivos. Dentro de ello hay diferentes variedades según el material o la tarea a realizar (corte, desbarbado, etc.)

- Disco de diamante. Para corte de materiales duros abrasivos (hormigón, refractarios, etc.)
- Disco abrasivo para corte de acero o hierro Disco abrasivo para corte de hormigón.

Instrucciones básicas sobre los trabajos con máquinas radiales.

1.-Antes de comenzar a trabajar.

- Colóquese los equipos de protección individual indicados en la presente instrucción.
- Conocer, en su caso, las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.
- Comprobar que la realización de otros trabajos cercanos no puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), en la realización simultánea con nuestro trabajo y de que existen las protecciones colectivas necesarias cuando se hayan de realizar trabajos en altura (más de 2 metros). En caso necesario situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
- Tener la zona de trabajo lo más limpia posible, libre de escombros, fragmentos, etc.
- Asegurarse que, en la realización de trabajos con la radial, quedan lejos los materiales combustibles, sustancias inflamables, cables eléctricos, etc.
- Disponer de extintor de incendios en los trabajos donde exista riesgo de incendio.
- Tener accesible botiquín de primeros auxilios.

2.-Durante el trabajo.

- Situarse siempre sobre un lugar estable, lo más horizontal posible, con los pies bien apoyados y dando estabilidad al cuerpo. No confiar excesivamente en nuestras capacidades.
- Mantener la zona de trabajo limpia y libre de obstáculos, escombros, etc.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo. La iluminación mínima será de 200 lux.
- Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).

Tras finalizar la jornada de trabajo.

- Al finalizar el trabajo, desconectar la máquina de la toma de corriente.
- Guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado.
- Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.

3.-Cómo usar la radial con seguridad.

- No trabajar en las siguientes situaciones: por encima de los hombros, sobre escaleras, en zonas poco accesibles, en posiciones demasiado inclinadas hacia delante o lateralmente.
- Manejar la herramienta sujetando firmemente con ambas manos el mango y la empuñadura lateral.
- Coger la herramienta de forma que el lado cerrado del protector del disco quede situado entre el cuerpo y el propio disco.
- Evitar trabajar situando la herramienta entre ambas piernas.
- Sujetar siempre la herramienta de manera que las chispas y las partículas producidas al trabajar sean lanzadas en sentido contrario al cuerpo.
- Observar el sentido de giro del disco. Durante las operaciones de corte, la máquina deberá guiarse siempre conforme disponga el manual de instrucciones del fabricante.
- Mantener el cable detrás del aparato y las manos alejadas del disco mientras permanezca en movimiento.

- Durante las operaciones de desbaste no aplicar toda la superficie del disco sobre el material a pulir. Se recomienda trabajar con un ángulo de entre 15 y 20° aproximadamente.
- En las operaciones de corte, al inicio del mismo se debe acercar lentamente el disco hacia la pieza a cortar.
- Siempre se usará la radial con la protección del disco puesta y correctamente fijada.
- Trabajar con un avance moderado y adecuado al tipo de material a cortar.
- Comprobar que en la zona de corte no existan piedras, clavos, tornillos, etc.
- No forzar el disco ni realizar movimientos oscilantes con el mismo.
- No ejercer una presión lateral sobre el disco.
- No golpear con el disco al mismo tiempo que se está cortando o puliendo.
- Las piezas nunca deberán ser sujetadas por los pies o por terceras personas.
- Asegurar contra el deslizamiento las piezas pequeñas o redondas.
- Emplear bancos de trabajo para sujetar piezas pequeñas o redondas.
- No realizar cortes en aquellos puntos de la pieza donde el disco pueda quedar atrapado después del corte. En caso de bloquearse, detener inmediatamente el funcionamiento de la máquina.
- Cuando se hayan de realizar cortes en tabiques se deberá comprobar previamente que no existen tuberías de agua, electricidad, etc.
- Al terminar el trabajo y/o soltar la máquina, espera a que el accesorio deje de girar y apoya la máquina en una superficie nivelada.

Principales riesgos asociados al uso de la radial y medidas preventivas.

- Caídas al mismo o distinto nivel.
 - Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, rodapiés, redes, etc.) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m), sobre andamios/plataformas o próximos al borde de zanjas, huecos, etc.
 - Tener disponible EPI anticaídas y mantener la zona de trabajo limpia y libre obstáculos.
- Quemaduras.
 - Establecer un lugar apropiado para la realización de trabajos con la radial (lejos de materiales combustibles, sustancias inflamables, cables eléctricos, etc.).
 - Evitar que la proyección de partículas incida en partes del cuerpo. No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso.
- Exposición a contaminantes químicos.
 - Cuando se encuentre con materiales que contengan o puedan contener amianto, (tubos de fibrocemento, chapas onduladas, etc.), no se utilizará la máquina radial para el corte de los mismos y deberá avisar de la existencia de dichos materiales para establecer el procedimiento de trabajo adecuado.
- Incendio/Explosión.
 - Conocer el material a cortar o desbastar. Cuando el material a cortar o desbastar pueda liberar polvo combustible o explosivo deberán adoptarse las medidas de prevención y protección correspondientes.
 - No usar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Exposición a ruidos: La radial emite ruidos superiores a los 90 decibelios. Se usarán, obligatoriamente, protectores auditivos que reduzcan el nivel de ruido entre 70 y 80 decibelios.
- Rotura del disco, proyección de objetos, cortes.
 - Nunca sujetar la radial en un banco de trabajo para convertirla en una máquina-herramienta.
 - Sólo se podrán utilizar discos con un diámetro interno y externo igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la de la máquina.
 - No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
 - Antes de conectar la máquina a la toma de corriente asegurarse de que el interruptor CONEXIÓN/DESCONEXIÓN está en posición desconectado.
 - Al finalizar el corte, apoyar la máquina una vez se haya detenido el movimiento del disco.
 - Verificar que el disco que se va a montar es adecuado para el trabajo a realizar (corte de hormigón, corte de metales, desbaste de superficies, etc.).
 - No emplear un disco de desbastar para cortar o viceversa.
 - Sustituir el disco cuando esté rajado desgastado o le falte algún diente.
 - SIEMPRE se cambiará el disco con el cable de la radial desconectado de la toma de corriente.
- Exposición a niveles elevados de vibraciones.
 - Evitar usar la máquina de forma continuada por un mismo operador durante largos periodos de tiempo.
 - No se deberá limitar el movimiento de la máquina durante su utilización, agarrando la empuñadura con la menor fuerza posible pero compatible con su uso seguro.
- Inhalación de polvo. Esta herramienta sólo puede emplearse para el corte y desbastado en seco.
 - Cuando el material a cortar o desbastar pueda generar una gran cantidad de polvo deberá emplearse un sistema de aspiración en locales cerrados y se trabajará a favor del viento en locales abiertos o intemperie.

- Se usará mascarilla para partículas, tipo P2, por el operador y, si fuese necesario, por los/as trabajadores/as que se encuentren en la cercanía.
- Puesta en marcha intempestiva.
 - Antes de conectar la radial a la toma de corriente comprobar que el interruptor de puesta en marcha del motor está apagado.
 - Al terminar de usar desconectar de la toma de corriente.
 - No transportar la máquina con el dedo en el interruptor de accionamiento.
 - Si se corta el suministro eléctrico se deberá desconectar el interruptor hasta que se restablezca el suministro.
- Daños a la máquina.
 - No emplear el cable para transportar o arrastrar la máquina.
 - Para desenchufar la máquina se tirará de la clavija lo más perpendicularmente posible a la toma de corriente.
- Contacto eléctrico directo.
 - No mojar la máquina ni manipularla con las manos mojadas.
 - No realizar conexiones directas hilos-enchufe.
 - Comprobar diariamente que la clavija y el cable se encuentran en buenas condiciones y que la máquina no sufre ningún daño estructural.
- Contacto eléctrico indirecto.
 - La conexión se debe realizar mediante clavijas estancas de intemperie.
 - No sobrecargar el enchufe empleando adaptadores.
 - No utilizar la máquina en lugares polvorientos, húmedos o mojados.
 - Comprobar que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial e interruptor magnetotérmico.
 - La herramienta está provista de una carcasa de doble aislamiento para evitar contactos eléctricos. No necesita que la base de enchufe para la conexión eléctrica tenga toma de tierra, por lo tanto es muy importante que la carcasa se mantenga siempre en perfecto estado, protegiéndola de la lluvia y las humedades. El símbolo que identifica a un aparato con doble aislamiento es un cuadrado dentro de otro.
 - Cuando se empleen alargaderas, comprobar que son de la sección adecuada.
 - Mantener el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles.
 - Proteger el cable eléctrico cuando discurra por zonas de paso de trabajadores o vehículos.
 - No anular NUNCA estos dispositivos (ni eliminándolos ni puenteándolos).
- Atropellos.
 - Muchos trabajos se realizan en la vía pública, con circulación rodada, o en zonas peatonales.
 - Se controlará la señalización vial y si son necesarias medidas alternativas de tráfico, para lo que será necesario comunicarlo a la Policía Local.
 - El encargado de la cuadrilla determinará la señalización y/o acotación necesaria antes del comienzo de los trabajos.

Equipos de protección colectiva:

La principal protección colectiva en los trabajos con máquinas radiales es la de la propia protección del disco. Esta protección no debe ser retirada en ningún momento salvo en labores de mantenimiento y con la máquina desconectada. Al margen de ello, y en función de dónde se realiza el trabajo y del entorno del mismo, se deberán adoptar otras protecciones colectivas como puedan ser vallas de contención de peatones, conos o vallas para acotar la circulación de vehículos, cinta de balizamiento, extintores, extractores de polvo, etc.

EPI:

- Calzado de seguridad. Deberá poseer suela antiperforante/antideslizante y puntera de acero. Deberá cumplir con la norma EN-345.
- Casco de protección. Será obligatorio cuando exista riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza. Deberá cumplir con la norma EN-397.
- Guantes de protección mecánica. Para evitar cortes por la proyección de objetos cortantes y reducir la transmisión de vibraciones. Cumplirán con la norma EN-388.
- Pantalla facial de protección. Su uso es obligatorio ya que existe riesgo de proyección de partículas y chispas. Deberán cumplir con la norma EN-166.
- Mascarilla de protección respiratoria tipo P2. Cumplirán la norma EN-149.
- Chalecos o elementos de alta visibilidad para trabajos en zonas cercanas a maquinaria, vehículos o en zonas de circulación vial.
- Protectores auditivos. Será obligatorio para el operario de la máquina y para los trabajadores que se encuentren cerca cuando el valor de exposición a ruido (LAeq,d) supere los 87 dB(A). Deberán cumplir con la norma EN-352
- El encargado de la cuadrilla dispondrá de un registro actualizado de la entrega de los EPI y del mantenimiento de los mismos.

- Ropa de trabajo. La ropa de trabajo debe ser fuerte pero sin que impida o limite la libertad de movimiento. Usar ropa de trabajo con puños ajustables. No es recomendable llevar colgantes, cadenas, ropa suelta, el pelo largo suelto, etc. que puedan engancharse con elementos de la máquina.

9. Elementos auxiliares

9.1. Escaleras de mano

Equipo de trabajo portátil formado por dos largueros paralelos o ligeramente convergentes unidos a intervalos por travesaños (peldaños) que sirven para que las personas suban o bajen de un nivel a otro. Pueden ser de madera, metal, de tijera, extensibles, etc.

Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos y herramientas.
- Caída de la propia escalera.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.

Medidas preventivas de uso:

- Procedimiento de montaje:
 - La base debe quedar apoyada firmemente en superficies horizontales y planas, haciendo uso de los dispositivos antideslizamiento.
 - Cuando, forzosamente, deban instalarse en suelos irregulares o desnivelados, se usarán prolongaciones sólidas y se sujetarán a la escalera mediante collares de fijación.
 - Se instalarán en zonas en las que no exista riesgo de caída de objetos, evitando la proximidad de tuberías y cables eléctricos.
 - Se colocarán lejos de objetos móviles y fuera del área de barrido de las puertas.
 - Se colocarán tan cerca de la zona de trabajo como sea posible, a fin de evitar que haya que estirarse, colgarse...
 - Si se colocan en zonas de tránsito se balizará la zona de trabajo.
 - Las de tijera no podrán abrirse más de 30° una vez extendido por completo el dispositivo de limitación de apertura.
 - La inclinación recomendada para las simples será de 70-75° respecto del suelo.
 - Su extremo superior siempre estará anclado mediante abrazaderas, ganchos u otros, y deberá sobresalir al menos 1 m del punto de apoyo.
 - Se empleará el personal suficiente para su montaje y transporte, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas. Las extensibles se transportarán recogidas y las de tijera, cerradas.
 - Cuando se transporten en vehículos, se sujetarán fuertemente, no sobresaldrán por los laterales, y por la parte anterior o posterior como máximo sobresaldrán 1/3 de su longitud. En este caso se señalarán con una tela de color vivo o una luz roja.
 - En el caso de que se instalen sobre zonas de trabajo a más de 2,00 m, los trabajadores que realicen el proceso de colocación o trabajos sobre la escalera deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
 - Los materiales y elementos que las constituyen deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso y estado de conservación.
- Comprobar que la escalera posee topes antideslizamiento y que su extremo superior está firmemente sujeto, y que, en su caso, los bordes de la zanja, excavación, forjado, etc., al que se accede, están protegidos con sistemas provisionales de protección.
- El ascenso/ descenso se hará siempre de cara a los escalones.
- No se almacenarán materiales a su alrededor ni se usarán para aumentar su altura.
- No se emplearán escaleras de construcción improvisada ni aquellas que presenten cualquier defecto en los peldaños, sistemas de sujeción y apoyo.
- No serán usadas por más de un trabajador simultáneamente.
- No se emplearán como lugares de trabajo continuado, en este caso se optará por escaleras fijas, plataformas de trabajo, etc.
- No se usarán para transportar materiales sobre ellas, ni en posiciones para las que no se hayan diseñado, como por ejemplo usar cerrada una escalera de tijera, o usarlas como pasarelas o puentes.
- Si se transportan materiales por o desde ellas, se recomienda que su peso se limite a 15 kg.
- En caso de realizarse trabajos eléctricos, se hará con escaleras de fibra o de madera.

- Cuando se usen herramientas, éstas se transportarán en un cinturón o bolsa de modo que se tengan las manos libres.
- El calzado de trabajo deberá tener las suelas limpias de grasa y sustancias resbaladizas para evitar manchar los peldaños y, en consecuencia, una caída.

EPI:

- Los necesarios en función de las tareas que ejecute cada trabajador.
- Cinturón portaherramientas, si fuera preciso.
- Arnés, si necesario.



Imagen 17. Zapatas antideslizantes

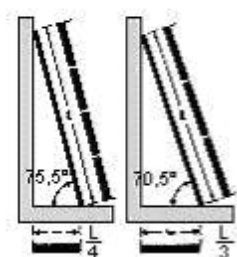


Imagen 18. Inclinación máxima

Utilización de Escaleras manuales en instalación de alumbrado público:

- Deben ser de material especial que no sea conductor de la energía, como fibra de vidrio.
- La escalera debe contar con:
 - Zapatas anti-deslizantes.
 - Cuerda inferior de sujeción, para amarrarla de un peldaño a la estructura.
 - Sistema en la parte superior de los largueros, para sujetarla a fachadas o muros.
 - Cuerda de seguridad superior, amarrada a los dos últimos peldaños para asegurar desde el piso la escalera en el poste (esta cuerda debe ser del tamaño de la escalera completa).
 - Cuerda de seguridad corta (aprox. 1.50 metros), amarrada en el último peldaño para sujetar la escalera cuando ya se esté en la parte superior.
 - Mantener una línea de vida por la parte frontal de la escalera, ubicada en el centro de la misma, amarrada arriba y abajo, por los dos peldaños superiores y del último inferior, y a ella un freno de bloqueo, para anclar al empleado en el momento de ascender, e iniciar su acenso con todas las condiciones de seguridad.
 - Ganchos en la parte superior que permitan su anclaje en estructuras.
 - Toda escalera de extensión debe llevar pasadores o sistema de sujeción entre los cuerpos, para evitar que se desacople en un eventual accidente.
 - Vientos telescópicos laterales.

La escalera debe ser previamente inspeccionada. Se deben revisar los siguientes aspectos:

- Correcto ensamblaje, buen estado de peldaños y largueros.
- Zapatas antideslizantes de apoyo en buen estado.
- Elementos superiores de sujeción.
- Correcto ensamblaje de los herrajes en escaleras transformables.
- No se debe utilizar escaleras conductoras para trabajo con riesgo eléctrico.

9.2. Escalera a poste

- Previamente se debe verificar el estado del poste de madera. Si el poste es de cemento, observar fisuras y detallar su forma totalmente vertical y su posición en el piso; si es metálico, además chequear con un tester la presencia de energía.
- Las escaleras que se apoyen a un poste deben poseer el accesorio apoya postes en la parte superior, con el fin de evitar que ruede y pierda estabilidad la persona que está utilizándola.
- Medir el ángulo de la escalera de forma que el pie de la escalera esté separado del poste una cuarta parte de la altura del poste a la parte superior de la escalera, o colocando al empleado de frente a la escalera, colocar la punta de los pies en los talones externos de la escalera, y alcanzar el peldaño que esté a la altura de la región lumbar, formando en esta posición con sus brazos un ángulo igual o un poco menor a 90 grados.
- Sujetar la escalera desde la parte superior con las cuerdas de seguridad completas, teniendo la precaución de abrazar y rodear el poste con las mismas hasta la parte inferior, para amarrarla en último peldaño inferior, una vez se haya levantado y posicionado correctamente.
- Asegurar con firmeza al piso con las zapatas y con el amarre inferior de cuerda al poste.
- El empleado se anclará a la línea de seguridad instalada en la escalera en la parte superior y amarrarla en la parte inferior.
- Hará uso de un bloqueador de freno, y estará sujeto por un mosquetón de seguridad a la parte delantera del arnés integral (pectoral y pélvico).
- Usar desde el inicio del ascenso de la escalera casco con barboquejo y de material dieléctrico.
- No portar en las manos ningún tipo de herramienta, equipo o implemento que pueda caer o dificultar el ascenso.
- Ascender por la escalera de la forma “pie con mano contraria”, y agarrando la escalera por los peldaños.
- Señalar la zona en la parte inferior, según procedimientos establecidos para tal fin (nunca a una distancia menor de 1 m en zonas de flujo peatonal, y nunca menor a 6 m en áreas de tránsito vehicular).
- No permitir el tránsito de personal por debajo de la escalera, ni mantenerse bajo cargas en suspensión.
- Nunca tirar objetos de la escalera o para la escalera, siempre transportarlos por cuerdas, amarrados o en portaherramientas.
- Si se utiliza con el arnés con cinturón incorporado, el cinturón sólo se utilizará para posicionamientos y para lograr posturas ergonómicamente adecuadas. Será un complemento de la seguridad pero no reemplaza el arnés anticaídas.
- Para el descenso de la escalera se ejecutará todo el procedimiento anterior en forma inversa: Dejar la eslinga, se suelta la escalera de la cuerda corta de seguridad de la parte superior, descendiendo por la línea de vida vertical, se desconecta el freno, se desbloquea desde el piso la escalera al poste y se procede a recoger la escalera y demás equipos.

10. Equipos de protección individual

Además de considerar los equipos de protección individual (EPI) indicados en este Documento Básico, también se deben tener en cuenta, con carácter específico para esta actividad y a modo orientativo, los EPI que se detallan en la tabla siguiente:

Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales
Caídas a distinto nivel.	En tareas de colocación y fijación elementos o piezas en altura desde plataformas elevadoras o escaleras manuales.	Sistema anticaídas: anclaje, amés, elemento de amarre, conectores, etc. NOTA: el uso de estos equipos estará limitado a aquellos casos en los que se justifique técnicamente la imposibilidad de utilizar protecciones colectivas, o bien como complemento a la protección colectiva para evitar el riesgo de caída.
Proyección de partículas.	Picado de soleras con martillo neumático.	Gafas antiproyecciones.

Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales
	Perforado e instalación de anclajes en solera.	
	Amolado y corte de elementos y materiales metálicos (perfilería auxiliar, estructuras, etc.).	
	Manejo de máquinas y herramientas manuales para corte de materiales (madera, metal, etc.) o ejecución de anclajes para fijación de elementos.	
Proyección de partículas incandescentes / Contactos térmicos.	Operaciones de soldadura	Pantalla facial para trabajos de soldadura. Ropa de trabajo: Mono de trabajo o similar, guantes de cuero, polainas, mandil de cuero.
Inhalación humos, gases o vapores tóxicos o nocivos.	Operaciones de soldadura.	Mascarilla con filtro mixto para partículas sólidas y vapores orgánicos (FPP2).
Contactos eléctricos.	Manipulación instalaciones eléctricas: acometida sistema iluminación.	Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes. Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico. Gafas inactivas (salvo que la pantalla facial usada lo sea). Casco aislante con barbuquejo. Calzado aislante.
Radiación no ionizante: - UV (ultravioleta). - IR Infrarroja. - Visible.	Operaciones de soldadura.	Pantalla facial con cristal adecuado para los trabajos de soldadura (cristal inactivo).
Posturas forzadas.	Trabajo de rodillas.	Rodilleras acolchadas.
	Trabajo en cuclillas.	Cuñas para los gemelos.

Documento Básico

PRL-URB

06 Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.0_SECCIÓN COMÚN

06.1_SECCIÓN 1 Acerado

06.2_SECCIÓN 2 Instalación de mobiliario urbano

06.3_SECCIÓN 3 Zonas verdes y jardinería

DB PRL-URB

Prevención de Riesgos Laborales en urbanización

06.1.—SECCIÓN ZONAS VERDES Y JARDINERÍA

ÍNDICE | ZONAS VERDES Y JARDINERÍA

1. Aspectos generales	5
2. Ámbito de aplicación	5
3. Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico	6
4. Máquinas, otros equipos de trabajo y productos más utilizados	6
5. Riesgos y factores de riesgo	7
5.1. Relacionados con la seguridad	7
5.2. Higiénicos	7
5.2.1. Químicos	7
5.2.2. Biológicos	7
6. Medidas preventivas	8
6.1. Estudios preliminares	8
6.2. Acciones organizativas	9
7. Acciones sobre la ejecución de los trabajos	9
7.1. Actuaciones previas	9
7.2. Medidas preventivas frente a riesgo biológico	9
7.2.1. Medidas preventivas generales	9
7.2.2. Medidas preventivas específicas frente a riesgo biológico según tareas	10
7.3. Riesgos y medidas preventivas durante trabajos de manipulación mecánica de cargas	11
7.4. Plantación y adecuación de zonas verdes y jardines	12
7.4.1. Preparación del terreno	12
7.4.2. Plantación	14
7.4.3. Plantación de césped artificial	15
7.5. Hidrosiembra	16
7.5.1. Riesgos y medidas preventivas durante tareas de revegetación e hidrosiembra	17
7.5.2. Hidrosembradora	18
7.6. Aplicación de abonos, fertilizantes y productos fitosanitarios	19
7.7. Drenaje	22
7.8. Riego	22
7.8.1. Instalación de red de riego	22
7.8.2. Tipos de riego	23
7.9. Limpieza	24
7.9.1. Mecánicamente: sopladora	25
7.9.2. Manualmente: capazo y escoba	25
7.9.3. Manualmente: raspado y entrecava	26
7.10. Mantenimiento del césped	26
7.10.1. Siega, escarificado y aireado: segadora, escarificadora y aireadora	26
7.10.2. Desbroce: desbrozadora	27
7.11. Recorte y poda de arbustos y setos	28

7.11.1.	Mecánicamente: recortasetos	28
7.11.2.	Manualmente: tijeras y serruchos (con o sin percha)	29
7.12.	Poda de árboles (en altura).....	29
7.12.1.	Motosierra y plataformas elevadoras	30
7.12.2.	Poda mediante escalada.....	33
8.	Escaleras	35
9.	Herramientas	36
9.1.	Carretilla.....	37
10.	Equipos de protección individual.....	38
11.	Formación e información	39

1. Aspectos generales

Se consideran las acciones necesarias para la ejecución de las zonas verdes y ajardinadas y, más concretamente, las tareas de plantación y adecuación de las mismas.

FASES	
1. Diseño y planificación de zonas verdes y jardines	Diseño y planificación de las especies vegetales, árboles, arbustos, setos, etc., según climatología de la zona, topografía, disponibilidad de agua, exposición y dirección predominante del viento, creación cubiertas vegetales y áreas de sombra, gestión del agua y sistemas de riego, etc.
2. Replanteo del terreno y movimiento de tierras	Replanteo de movimiento de tierras, niveles a formar, taludes que unan los desniveles, etc. Situación de estacas o señales que constituyen los puntos clave para el movimiento de tierras. Limpieza del terreno de maleza y escombros. Movimiento de tierras, dando al terreno la forma deseada: zanjas para drenaje, vaciado en zonas con estanques, fuentes, etc. Realización de los trabajos de drenaje: relleno de las zanjas con piedra o grava, colocación de sumidero, etc.
3. Adecuación de zonas y plantación	Preparación del terreno para la plantación: cavar, estercolar, rastrillar, abonar... Repaso de las plantas existentes en el terreno: trasplantar, podar, eliminar. Replanteo del plano al terreno, señalando dónde van los árboles, arbustos, setos, ...: Apertura de hoyos para plantas principales y zanjas para setos. Transporte de plantas al jardín. Colocación y plantación de las plantas principales (árboles, setos, arbustos, etc.), y las menores (flores, macetas, etc.). Plantación o siembra de la pradera, césped, etc. Colocación de bocas de riego, aspersores, etc. Colocación de piedras, regolas, etc. Colocación de elementos no vegetales: bancos, papeleras, iluminación, estatuas, etc. Labores de riego y mantenimiento de las plantaciones (aplicación de productos fitosanitarios).

Coexisten en esta unidad de obra distintas actividades ya contempladas en otros Documentos Básicos y Secciones de este CTPOC: desbroce, movimiento de tierras, apertura de zanjas y cajeados, albañilería (construcción de petos y muros de ladrillo para jardineras, delimitación de zonas ajardinadas), pavimentado exterior, trabajos de electricidad y fontanería (tendido de cables, colocación de tuberías), instalación de elementos no vegetales (papeleras, iluminación, bancos), etc.

Para ello, hay que tener en cuenta factores como:

- Elección de máquinas y equipos auxiliares de manipulación de cargas más adecuados para árboles, arbustos, setos, etc.
- Elección de sistemas de protección, colectiva e individual, elementos para la delimitación y señalización de zonas de paso de vehículos, maquinaria móvil y equipos de elevación de cargas.
- Entorno de trabajo e interferencias con medios auxiliares y máquinas.
- Técnicas de abonado y aplicación de productos fitosanitarios.

2. Ámbito de aplicación.

El contenido de esta sección se refiere a las acciones de seguridad y salud, a considerar en las actividades específicas de ejecución de zonas verdes y jardines.

No se consideran en esta sección:

- Ejecución del desbroce, movimiento de tierras, apertura de zanjas y cajeados, tratados en DB-PRL MT "Movimiento de Tierras".
- Ejecución y pavimentado de caminos y colocación de bordillos de separación de zonas, tratados en la Sección 1 "Pavimentado" de este Documento Básico.
- Trabajos de colocación de bancos, papeleras y otros elementos no vegetales, tratados en la Sección 2 "Instalación de mobiliario urbano" de este Documento Básico.
- Trabajos de albañilería (petos de ladrillo, jardineras, etc.), así como sus revestimientos o pintado.

- Ejecución de instalación de electricidad y fontanería (tendido de cables, tuberías, etc.).

3. Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico

En relación con la normativa vigente que es de aplicación general a todo este DB destaca fundamentalmente la siguiente

Concepto de aplicación	Referencia
SOBRE LA ACTIVIDAD	- RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. - RD 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas. - Guía: Límites de exposición profesional para agentes químicos en España. (INSHT) - Directiva 91/414/CEE, relativa a la comercialización de los productos fitosanitarios. - Orden de 8 de marzo de 1994 reguladora de los cursos de capacitación homologados para realizar tratamientos con productos fitosanitarios - RD 1769/2007 de 28 de diciembre, por el que se modifica el RD 824/2005, sobre productos fertilizantes
OTRAS NORMAS Y DOCUMENTOS DE REFERENCIA:	- NTP 512: Plaguicidas organofosforados (I): aspectos generales y toxicocinética. - NTP 513: Plaguicidas organofosforados (II): toxicodinamia y control biológico. - NTP 883: Productos fitosanitarios: medidas preventivas en los equipos de aplicación.

4. Máquinas, otros equipos de trabajo y productos más utilizados

Equipos de trabajo y productos más utilizados			
Máquinas y otros equipos	Medios auxiliares	Medios de protección	Productos químicos
Camión grúa, grúa móvil, camión contenedor, mini-retroexcavadora, dúmper, tractores, carretilla, etc. Plataforma elevadora. Martillo neumático. Grupo electrógeno. Compresor. Hormigonera. Motocultor. Amoladora, radial. Herramientas manuales: llanas, nivel, paletas, reglas o miras, mazos de goma, etc. Herramientas de jardinería. Atornillador, caladora, cúter.	Eslingas y otros aparejos de elevación de cargas. Portapalets, uñas para grúas. Pinzas para descarga de materiales. Escaleras.	Vallas, balizas de señalización óptica, señalización. Barandillas o sistemas provisionales de protección de borde, desniveles, etc. Medios para la oclusión de huecos, hoyos pequeñas zanjás, etc.	Abonos, fertilizantes, productos fitosanitarios.

Nota informativa: la maquinaria, herramientas, sus riesgos y medidas preventivas, se describen en el documento de la Fundación Laboral de la Construcción “Guía de verificación de maquinaria. Adaptación del RD 1644/2008”. <http://www.lineaprevencion.com>.

Adicionalmente, se han tratado ya en los Documentos Básicos DB-PRL-Movimiento de Tierras, DB-PRL-Estabilización de explanadas y extendido de firmes, por lo que no se repiten en esta Sección.

5. Riesgos y factores de riesgo

Además de los riesgos y factores de riesgos indicados en este Documento Básico, se deben considerar, los siguientes riesgos específicos.

5.1. Relacionados con la seguridad

Riesgo/Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Atropellos.	a. Interferencia con vehículos de transporte de tierras
Aplastamientos o golpes.	a. Caídas de elementos en suspensión, transportados con grúa o equipos de elevación, y manipulación de cargas. b. Interferencia de personal en zonas de vertido de tierras.
Golpes, cortes, proyecciones de partículas o materiales.	a. Manejo de máquinas y herramientas manuales. b. Operaciones ejecución de pequeñas zanjas y apertura de hoyos para la plantación de árboles o arbustos. c. Vertido de tierras, relleno de las zanjas con piedra o grava, etc. d. Pisadas sobre objetos (herramientas de jardinería, etc.)
Incendios o explosiones.	a. Almacenamiento incorrecto de materiales combustibles o inflamables. b. Recogida y eliminación inadecuada de residuos de productos combustibles e inflamables. c. Manipulación y aplicación de polvos combustibles y productos inflamables.

5.2. Higiénicos

5.2.1. Químicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Inhalación de polvo.	a. Manipulación de tierra, etc. b. Vertido y extendido de tierras o arenas en zonas verdes y jardines.
Inhalación de humos, gases o vapores de sustancias irritantes, tóxicas o nocivas.	a. Manipulación y aplicación de abonos, fertilizantes, productos fitosanitarios (pesticidas, plaguicidas, biocidas, insecticidas, etc.).
Contacto con sustancias irritantes, cáusticas o corrosivas.	a. Preparación, manipulación y aplicación de productos fitosanitarios (pesticidas, plaguicidas, biocidas, insecticidas, etc.).

5.2.2. Biológicos

Riesgo / Factor de riesgo	Condición de trabajo generadora del riesgo
Exposición a microorganismos, organismos infecciosos o patógenos, parásitos, etc.	a. Contacto con tierras vegetales contaminadas, heces, orina, agua estancada. b. Contacto con animales, mordeduras de animales, picaduras de insectos, etc. c. Contacto con material contaminado (jeringuillas u otros).

Los riesgos biológicos en actividades de jardinería se traducen en enfermedades infecciosas y procesos alérgicos o tóxicos con origen bacteriano, vírico, fúngico o vegetal, en su mayoría. Estos contaminantes biológicos pueden entrar en el organismo por vía respiratoria, dérmica, digestiva o parenteral. Siguen existiendo tareas en las que el trabajador entra o puede entrar en contacto directo con materia susceptible de originar riesgos biológicos. Entre estas actividades destacan:

- **Siembra y manipulación de la tierra.**

Los agentes biológicos forman parte fundamental de las tierras de cultivo y son responsables de procesos esenciales para el crecimiento y desarrollo de cualquier planta, como la descomposición de la materia orgánica, la fijación del nitrógeno y otros minerales, etc. Sin embargo, la tierra puede verse contaminada por la presencia no natural de otros agentes biológicos, consecuencia del contacto con heces u orines infectados o aguas residuales, fundamentalmente. Estos últimos son responsables de algunas de las afecciones que pueden perjudicar la salud de los jardineros.

En las tareas al aire libre, los trabajadores se exponen además al ataque, mordedura o picadura de ciertos animales silvestres (roedores, serpientes, murciélagos, artrópodos...), peligros frente a los cuales se debe proteger.

- **Abonado.**

La manipulación de abonos puede suponer un riesgo para el trabajador si no se realiza correctamente, ya que son irritantes e incluso algunos pueden llegar a ser corrosivos y tóxicos. Si, además, se utilizan abonos orgánicos, el riesgo biológico que esto conlleva aumenta considerablemente. Se da gran importancia a los abonos orgánicos y existe una gran diversidad de este tipo de fertilizantes, pero los más extendidos son los estiércoles y purines de diferentes animales y el compost de residuos orgánicos.

El compostaje es el proceso biológico aeróbico, mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia rápidamente biodegradable (restos de cosecha, excrementos de animales y residuos urbanos), permitiendo obtener compost, un abono de gran calidad. Esta técnica ha sido utilizada desde siempre como una manera de estabilizar los nutrientes del estiércol y otros residuos para su uso como fertilizante.

La utilización de abonos orgánicos debidamente tratados comporta un mínimo riesgo, mientras que si se utilizan restos orgánicos como estiércol, purines o restos animales o vegetales insuficientemente tratados, éste puede ser más importante.

- **Riego.**

El riesgo derivado del riego suele venir dado por la utilización de aguas residuales insuficientemente tratadas. Aunque legalmente se prohíba el riego con ellas, la realidad es que hoy en día se siguen utilizando, bien para regar bien para el aseo o bebida, muchas veces por el desconocimiento de los riesgos que ello conlleva, o por desconocimiento de la calidad del agua.

Las aguas residuales suelen transportar bacterias, virus, hongos y parásitos procedentes de reservorios humanos o animales. En general estos microorganismos son de origen fecal y no patógenos y pueden vivir de forma natural en el agua y en el suelo. Cuando además hay dilución con aguas pluviales, su contenido puede variar y los microorganismos pueden producir, en caso de infección, problemas gastrointestinales o entéricos y otras enfermedades.

- **Transporte y almacenaje.**

En estas tareas, además de los riesgos típicos de las tareas al aire libre, son frecuentes aquéllos derivados de la exposición a algunos antígenos como el polen, el polvo de grano, el moho o los ácaros, dando lugar, sobretodo, a riesgos de tipo respiratorio y dermatológico.

6. Medidas preventivas

6.1. Estudios preliminares

Antes del inicio de los trabajos, es necesario:

- Analizar el tipo y características del material a emplear (tierras vegetales, árboles, arbustos, setos, etc.), y solicitar los certificados de calidad de los diferentes materiales, elementos o sistemas.
- Analizar el entorno de trabajo, y su afección a zonas de trabajo simultáneo, zonas de paso de vehículos y maquinaria móvil, zonas de barrido de cargas en suspensión, etc., para delimitar y acondicionar las mismas.
- Disponer sistemas de protección colectiva en proximidad de huecos horizontales, zanjás o huecos verticales.
- Seleccionar los abonos, fertilizantes y productos fitosanitarios (plaguicidas, herbicidas, etc.) más adecuados, según:
 - El tipo de plantación (vegetación, arboleda, floración, etc.), abonado o fertilización y tratamiento de conservación más adecuado.
 - El tipo de productos químicos o mezclas a aplicar, sus especificaciones técnicas (formas de aplicación, resistencia al fuego, etc.); ficha de datos de seguridad (toxicidad de sus componentes, límites de exposición a agentes químicos (VLA), riesgos de incendio y explosión, EPI recomendados, etc.).
 - Afección a terceros y al medio ambiente.
- Previsión del método de trabajo más seguro, según el tipo de zonas verdes y plantaciones a realizar, maquinaria y productos químicos a emplear, considerando:

- La forma de recepcionar y manipular los materiales (vertido de tierras vegetales, rastrillado, plantación de árboles, etc.).
- El tratamiento y acabado final a realizar (utilización y aplicación de abonos, fertilizantes y productos fitosanitarios).
- Equipos de trabajo a utilizar.

6.2. Acciones organizativas

Es necesario considerar:

- Acondicionamiento, delimitación y señalización entre las zonas de trabajo, zonas de recepción de cargas, y accesos de vehículos y peatones.
- Plan de circulación de vehículos de transporte de tierras, árboles, arbustos, setos, etc. Considerar los accesos y la solicitud de permisos de ocupación, así como la señalización de propia zona.
- Respecto a los medios auxiliares, delimitar y señalar las zonas donde se instalen los medios auxiliares y los equipos de elevación de cargas, (valla autónoma de contención, malla tipo “stopper” o sistema similar).
- Respecto al transporte, recepción de materiales e izado de cargas, considerar la carga, descarga y traslado de materiales, máquinas, tierras, plantas y restos vegetales de un lugar a otro.
- Respecto a los acopios, asegurar su estabilidad, realizándose en una superficie horizontal, alejada de desniveles, con dispositivos (jaulas, bastidores, caballetes, etc.), que impidan el vuelco o deslizamiento de materiales. El acopio de tierras se llevará a cabo en lugares previamente definidos, no interfiriendo el normal desarrollo de las obras y respetando el entorno. El transporte de las tierras se realizará en cubas, bateas o dúmper.
- Coordinación adecuada en actividades concurrentes, (ej. plantación y adecuación de zonas verdes y ajardinadas, y colocación de mobiliario urbano, acerado y pavimentado).
- Orden y limpieza de las zonas de trabajo.
- Planificación de turnos y descansos, según carga física de los trabajos, aplicación de productos químicos tóxicos, para no superar los valores límites de exposición establecidos en sus fichas de datos de seguridad, condiciones de frío o calor, etc.

7. Acciones sobre la ejecución de los trabajos

7.1. Actuaciones previas

Comprobar que ya están realizados los movimientos de tierra y las instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad que discurran por dichas zonas, que son adecuadas y no interfieren en los trabajos de plantación y acondicionamiento del terreno.

Los distintos sistemas de protección deben estar instalados antes de proceder a la ejecución de los trabajos. Cuando aún no se hayan completado estos trabajos y existan huecos, zanjas, desniveles, etc., se atenderá a los siguientes puntos críticos y medidas:

- Proximidad a un hueco horizontal exterior: zanjas, excavaciones, desniveles.
 - Cubrir los huecos horizontales o zanjas con paneles resistentes, bastidores o trámex, tableros cuajados, etc.
 - Instalar barandillas o protección provisional de bordes.
- Proximidad a trabajos de movimiento de tierras, excavaciones, zanjas, mediante maquinaria móvil:
 - Delimitación de la zona de trabajo mediante vallado perimetral.
 - Accesos y zonas de paso de vehículos y maquinaria móvil delimitadas y señalizadas (vallas y balizas de señalización, balizas de señalización óptica en horas nocturnas e iluminación artificial adecuada).

7.2. Medidas preventivas frente a riesgo biológico

7.2.1. Medidas preventivas generales

- Minimizar los trabajadores expuestos.
- Utilización de medidas de protección colectiva y/o medidas de protección individual cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.
- Establecimiento de procedimientos de trabajo, gestión de residuos y manipulación de materiales susceptibles de estar contaminados (abono, agua de riego...).
- Señalización de riesgo biológico y otras pertinentes, como las de prohibición de comer, beber y fumar, en las zonas de trabajo en que sea posible y necesario.
- Quitarse las ropas de trabajo y los EPI que pudieran estar contaminados por agentes biológicos al salir de la zona de trabajo.
- Disposición por parte de los trabajadores de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los EPI.
- Disposición por parte de los trabajadores, dentro de la jornada laboral, de al menos 10 minutos para su aseo personal antes de la comida y otros 10 minutos antes de abandonar el trabajo.

- Existencia de cuartos de aseo apropiados con retrete y productos para la limpieza ocular, duchas y antisépticos para la piel.
- Buen estado del botiquín de primeros auxilios.
- Establecimiento de un control sanitario previo y continuado de los trabajadores.
- Formación e información específica a los trabajadores sobre: riesgos para la salud, utilización de los equipos de protección y medidas a adoptar, tanto en las tareas al aire libre como en almacén o invernaderos.
- Información a los trabajadores sobre el resultado de la evaluación de riesgos, así como de las ventajas de la vacunación.
- Extremar las precauciones y medidas preventivas adoptadas para todas las tareas en caso de realizarlas en invernaderos, debido a las especiales condiciones de humedad y temperatura, y por ser un ambiente cerrado.
- Adopción de medidas particulares para mujeres gestantes en relación con algún tipo concreto de enfermedad (toxoplasmosis), así como para trabajadores especialmente sensibles.
- Notificación de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) y Enfermedades Profesionales (EP) a la autoridad sanitaria.

7.2.2. Medidas preventivas específicas frente a riesgo biológico según tareas

Tareas de siembra y manipulación de la tierra:

- Controles periódicos de la calidad de la tierra de cultivo.
- Evitar el contacto con heces y orines de animales silvestres o domésticos.
- Extremar la higiene individual y el lavado de las ropas de trabajo.
- Desinfección inmediata en caso de lesiones y vendaje de pequeños cortes y abrasiones en la piel.
- Vacunación cuando sea necesario (tétanos, rabia).
- Control de reservorios de ciertas enfermedades (roedores y otros animales): desratización.
- Estudio de los cadáveres de animales silvestres si fuera necesario.
- Precauciones oportunas en zonas endémicas con riesgo de picaduras de garrapata: no aplastarlas sobre la piel, usar bandas ajustadas en tobillos y muñecas con repelente de insectos
- EPI: guantes, ropa de trabajo con mangas y botas para evitar mordeduras o contactos indeseados y para la manipulación directa de la tierra, especialmente en caso de presentar algún corte o herida en la piel.
- No beber, comer o fumar durante la manipulación de la tierra y hasta que no se hayan lavado las manos y los brazos con abundante agua.

Abonado de la tierra:

- Adecuada gestión del estiércol y purines, en su caso.
- Utilización siempre que sea posible de abonos orgánicos debidamente tratados y estabilizados.
- Leer atentamente las instrucciones que facilita el fabricante acerca del uso, almacenaje y manipulación del abono a emplear.
- En caso de fabricar el abono orgánico, realizar el proceso de acuerdo con un procedimiento establecido y utilizando los medios adecuados.
- Control sobre el abono resultante en caso de producción.
- Evitar, en la medida de lo posible, la manipulación o contacto directo del abono. Siempre que se pueda, su aplicación se realizará mediante maquinaria.
- Durante la manipulación de los abonos, se utilizarán botas y guantes de goma, así como ropa que no deje descubiertas partes del cuerpo.
- No fumar, beber o comer mientras se realizan tareas de manipulación o aplicación de abonos.
- Al finalizar, el trabajador debe lavarse, o mejor ducharse, con abundante agua, y cambiarse de ropa.

Riego de la tierra:

- Evitar en lo posible la utilización de aguas residuales.
- Tratamiento y desinfección de aguas residuales antes de su utilización.
- Controles periódicos del agua de riego y una adecuada evaluación de los riesgos inherentes que se repetirá periódicamente, ya que el tipo de microorganismos cambia constantemente.
- Nunca beber del agua de riego.
- Eliminar o reducir la exposición o contacto con aguas residuales mediante la utilización de guantes, botas impermeables y ropa de protección.
- En caso de riego por aspersión con aguas de origen residual, ausentarse de la zona siempre que sea posible hasta que el riego haya finalizado o utilizar mascarillas para evitar infecciones por vía respiratoria, para evitar la inhalación de aerosoles contaminados.

Tareas de recolección, transporte y almacenaje:

- Los locales y almacenes han de construirse de forma que permitan una limpieza rápida y total, un buen mantenimiento y una adecuada ventilación.
- El almacenamiento se producirá en condiciones relativamente secas para prevenir el enmohecimiento (humedad relativa inferior al 70%) y a una temperatura por debajo de los 5°C.
- Evitar que la humedad del suelo llegue al producto.
- En operaciones de humidificación o rociado, mediante la utilización de humidificadores, sólo se utilizará agua con garantía de calidad microbiológica.
- Eliminar y destruir todo residuo infectado que pueda contaminar el producto recién introducido.
- Mediciones del nivel de polvo en los almacenes.
- Control del nivel de endotoxinas y micotoxinas del material almacenado.
- Control de roedores, garrapatas, ácaros e insectos.
- Apilado de los sacos adecuadamente para facilitar la limpieza del suelo, la inspección del producto y permitir la ventilación de las pilas de sacos.
- Reparación de las grietas de las paredes y orificios de las puertas y techos que puedan ser fuentes de plagas.
- Limpieza de las estructuras de almacenamiento; eliminar el polvo del equipo y la maquinaria de manipulación y desinfectar los sacos y cestos, mediante soleamiento y tratamiento químico.
- Adopción de medidas generales de control en la generación de polvo. Trabajar en áreas bien ventiladas y usar ventiladores de extracción si es posible.
- EPI: ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, botas de protección y gorra, para evitar cortes, pinchazos, picaduras, reacciones alérgicas o contactos indeseados, mascarilla y gafas de protección, según tareas.
- Curar y proteger inmediatamente cualquier herida que pudiera producirse.
- Mantenimiento de una buena higiene personal, lavándose a menudo las manos.

7.3. Riesgos y medidas preventivas durante trabajos de manipulación mecánica de cargas**Riesgos:**

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas inadecuadas, forzadas o repetitivas.
- Caídas a diferente nivel durante la carga y descarga del vehículo.
- Golpes y/o cortes por objetos y herramientas.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas en el caso de estiércol, restos vegetales en fermentación, etc.
- Lesiones oculares por proyección de partículas.
- Atrapamientos por uso inadecuado de la maquinaria.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición al contacto eléctrico.

Medidas preventivas:

- Sólo se permitirá conducir máquinas elevadoras (carretilla o grúa) a personal especializado.
- Cuando se utilicen grúas para la carga y descarga, respetar las distancias de seguridad mientras estén en movimiento.
- Asegurar que los medios de suspensión de cargas se encuentran en buenas condiciones (eslingas, cadenas, estrobos).
- Utilizar los estribos y escaleras instalados en la parte posterior de los vehículos.
- La manipulación de cargas superiores a 25 kg comporta la colaboración de otro compañero.
- Asegurarse de que la carga se encuentra bien distribuida y sujeta convenientemente.
- Cubrir la carga con el toldo cuando sea necesario.
- Está prohibido el desplazamiento de personas dentro de las cajas de carga de los vehículos.
- Procurar rotación del personal cuando se manipulen cargas pesadas o se realicen tareas repetitivas.
- Durante las operaciones de recepción de materiales en suspensión mediante el empleo de grúas (por ejemplo palmeras o árboles de gran envergadura), impedir el paso de personas bajo las cargas, mediante señalización y delimitación (valla autónoma de contención, malla tipo "stopper" o similar).
- Los materiales deben ser izados o transportados de modo que no puedan desprenderse:
 - Los sacos o bidones de material (abonos, fertilizantes, etc.) deben suministrarse empaquetados, y transportar en plataformas emplintadas o con el empaquetado del fabricante. Cuando no pueda asegurarse la resistencia del

empaquetado de fábrica, dichos materiales serán transportados sobre bateas protegidas perimetralmente con plintos, que eviten derrames fortuitos. En el caso de utilizar carretillas elevadoras, se transportarán paletizados y empaquetados.

- Los materiales sueltos, como pastas o líquidos, serán transportados evitando colmos, y los recipientes utilizados se llenarán al 50% de su capacidad, para no ocasionar derrames.
- Las tierras se transportarán hasta el lugar de vertido en bateas especiales, que impidan su caída o vertido durante el transporte. Si fuese preciso, se protegerán con lonas o sistemas similares.
- En el izado de elementos y piezas de grandes dimensiones (especialmente, árboles), se utilizarán balancines de reparto: sistema o útil para el izado de cargas, conformado por perfil de acero provisto de dispositivos de enganche para fijar las eslingas, repartido por la parte inferior del útil de forma que se asegure un reparto de las cargas. La parte superior del balancín debe disponer, como mínimo, de dos puntos de enganche (a ser posible desplazables y con dispositivo de enclavamiento) para posibilitar el posicionado de los mismos, atendiendo a las dimensiones y peso de la carga a elevar. Las dimensiones de estos balancines, así como el tipo de perfil, son variables en función del tipo de carga.

○

En cualquier caso, se considerará lo dispuesto en el apartado “Izado de cargas y recepción de materiales” de este Documento Básico.

7.4. Plantación y adecuación de zonas verdes y jardines

Comprende las operaciones de replanteo de tierras, apertura de hoyos y zanjas para plantación, y los trabajos de plantación de especies arbóreas y arbustos.

En caso de trabajos en taludes, consultar el DB-PRL-MT. Sección MT2. Excavación, desmonte y vaciado.

7.4.1. Preparación del terreno

Aquellas tareas que implican la adecuación del terreno para su posterior ajardinamiento.

- **Adecuación mecánica: motocultor**

El motocultor se puede considerar como un tractor de un sólo eje, que se conduce a pie mediante unos brazos que se denominan manceras, al que se le pueden acoplar implementos agrícolas diferentes, al igual que se hace en los tractores.

Cuando sólo se necesita un motocultor con rotocultor en la gama de bajas potencias, se usan motocultores especiales, denominados motoazadas, en las que el eje con las ruedas motrices se sustituye por un conjunto de azadas rotativas, lo que convierte el motocultor en una máquina propulsada por los mismos elementos que se utilizan en el trabajo del suelo.

Riesgos:

- Golpes, contusiones y cortes.
- Caídas al mismo o diferente nivel.
- Atrapamiento, seccionamiento o aplastamiento de miembros.
- Exposición a vibraciones.
- Exposición al ruido.
- Proyección de fragmentos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición al contacto eléctrico.

Medidas preventivas:

- El tren de azadas debe ir siempre provisto de una carcasa íntegra de protección.
- Todo motocultor debe disponer de un mecanismo de desembrague automático. Éste debe desconectar la transmisión de fuerza al accionar la marcha atrás.
- Debe tener una palanca con sistema de embrague independiente para la marcha atrás que se tenga que llevar presionada, y que en el caso de cesar la presión, el motocultor automáticamente se detenga o invierta la marcha.
- Revisar previamente el terreno para detectar irregularidades y objetos (piedras, tocones, etc.).
- Conocer previamente los servicios enterrados de la zona (cables eléctricos, tuberías, aspersores, etc.).
- Mantener distancias de seguridad con zanjas, bordillos o alteraciones del terreno.
- Poner especial atención cuando la máquina circule marcha atrás y en pendientes.

- Tener la máquina en correcto estado de mantenimiento.
- Se deberá revisar periódicamente el estado de conservación de la carcasa de protección, y adoptar las medidas de mantenimiento oportunas que garanticen el correcto estado de la misma.
- Leer el manual de uso de la máquina.
- Si es posible, trabajar con el terreno húmedo para facilitar el trabajo del motocultor y evitar la creación de nubes de polvo. En caso contrario, utilizar mascarilla antipartículas.
- Evitar trabajar en terrenos excesivamente compactados.
- No manipular ni el motor ni las cuchillas mientras la máquina esté en marcha.
- La carga y descarga del motocultor se hará de forma mecánica siempre que sea posible o con la ayuda de otros compañeros.
- Ajustar la altura del manillar al trabajador.
- Planificar descansos periódicos y procurar la rotación del personal en jornadas largas de trabajo.
- No soltar bruscamente el embrague, una vez en marcha. El embrague se manejará con extrema suavidad.
- Cuando sea indispensable dar marcha atrás:
 - Se detendrá el tren de azadas.
 - Se desacelerará.
 - Se introducirá la marcha atrás.
- No subir nunca encima de la carcasa de protección.
- Cuando se trabaje sobre suelo duro, reducir la marcha del motocultor manteniendo el giro de las azadas.
- No soltar las manceras aunque estemos en un terreno difícil o con pendiente.
- En caso de atasco:
 - Se desconectará la toma de fuerza del tren de azadas.
 - Se desconectará el motocultor.
 - Se realizarán las labores oportunas para desatascar el motocultor.
 - Concluidas las operaciones se volverá al trabajo.
- La fresa no nos debe servir para salir de atascos.
- Cuando el motocultor esté en marcha, el tren de azadas se deberá mantener siempre en contacto con el suelo.

EPI:

- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Ropa de alta visibilidad.
- Mascarilla antipartículas, si es necesario.

- **Adecuación manual: cava**

Riesgos:

- Sobreesfuerzos y fatiga postural.
- Caídas al mismo o diferente nivel.
- Golpes, contusiones y cortes por el uso de herramientas.
- Exposición al contacto eléctrico.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas:

- Utilizar medios mecánicos siempre que sea posible.
- Usar herramientas en perfectas condiciones y adecuadas al trabajo que se va a realizar.
- Trabajar con las piernas separadas y ligeramente flexionadas para evitar cargar las lumbares.
- Conocer previamente los servicios enterrados de la zona (cables eléctricos, tuberías, etc.).
- Revisar previamente el terreno para detectar irregularidades, objetos, zanjas, etc.
- Evitar trabajar en terrenos excesivamente compactados.
- Rotación del personal en largas jornadas de trabajo.

EPI:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

7.4.2. Plantación

Ubicación de las plantas en su lugar definitivo o en un lugar transitorio durante un largo periodo de tiempo.

- **Arbolado y arbustos**

Riesgos:

- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Exposición a agentes químicos.
- Atropellos.
- Golpe de calor.
- Caída de objetos o desplome.
- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas inadecuadas.
- Caídas a diferente nivel en alcorques y zanjas.
- Golpes y/o cortes por uso de herramientas o por caída de materiales encima.
- Golpes contra objetos inmóviles o móviles.
- Heridas al pisar objetos (herramientas, materiales, etc.).
- Lesiones por proyección de partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (manipulación de los cepellones, etc.).

Medidas preventivas:

- Verificar el buen estado de las herramientas de mano y de los EPI.
- En la plantación de árboles será obligatorio el uso del casco de seguridad.
- Utilizar las herramientas sólo para la tarea para la que han sido diseñadas.
- Mantener la zona libre de materiales y herramientas.
- El transporte de herramientas y/o materiales se hará con medios mecánicos, siempre que sea posible.
- Manipular los pesos superiores a 25 kg con la ayuda de otro compañero.
- En zonas de tránsito de vehículos recordar las normas descritas en el apartado sobre trabajos en vías de circulación.
- Prohibido trabajar con la retroexcavadora en la zanja al mismo tiempo que lo hacen los trabajadores.
- Atar el ramaje de los arbustos antes de su plantación.
- No mover con las manos los cepellones de gran peso o volumen si no es con la ayuda herramientas adecuadas.
- Durante el proceso de tutorado prestar atención a los golpes en las manos con el mallo.
- Antes de abandonar la zona de trabajo, verificar que el terreno está convenientemente compactado.
- Los materiales se deben depositar lo más cerca posible a las zonas de trabajo donde sean utilizados.
- Organizar los trabajos de forma que :
 - Las zonas de trabajo se mantengan, en todo momento, limpias y ordenadas. Las zonas de paso deben permanecer libres de materiales o restos, señalizando las zonas de paso cortado y utilizando pasos alternativos.
 - Se posibilite la realización de turnos y descansos frecuentes, para evitar sobreesfuerzos por posturas repetitivas y forzadas.
 - Los trabajos de apertura de hoyos y zanjas, realizados con maquinaria móvil (mini-retroexcavadora) o martillo neumático, estén alejados de otros trabajos, señalizados y delimitados. Delimitar las zonas de trabajo para evitar la permanencia o paso de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria móvil.
- Utilizar medios auxiliares para el transporte de material (carretillas elevadoras, traspaleas, etc.), para evitar sobreesfuerzos por manipulación manual.
- En caso de árboles y arbustos de tamaño considerable que tengan que ser transportados por grúa, se izarán garantizando:
 - El guiado de los mismos mediante aparejos de elevación (eslingas, balancines de reparto o cabos guía sujetos a la pieza).
 - Que se mantienen en suspensión de la grúa hasta su posicionado y fijación final. No se deben soltar de los equipos de elevación de cargas hasta que no esté asegurada su estabilidad, mediante apuntalamiento o sistema similar.
 - Suspenden los trabajos cuando existen vientos con velocidades superiores a 50 Km/h.

- El mantenimiento de las protecciones perimetrales y la delimitación y señalización de los medios auxiliares utilizados para la recepción, posicionado y colocación de los árboles.
- Para la elevación y manipulación de materiales y cargas, considerar lo dispuesto en el apartado “Izado de cargas y recepción de materiales” de esta Sección.
- Existencia de extintor de polvo durante los trabajos, si hay maquinaria o vehículos.
- Se vigilará que las herramientas manuales (azadón, pico, pala) estén en perfecto estado.
- No trabajar cerca de otros operarios al utilizar herramientas como el pico o azadón.
- No trabajar en zonas cercanas a pendientes con desnivel sin disponer de línea de vida y arnés de protección, cuando se esté a más de 2 m y no se disponga de protecciones colectivas adecuadas.
- No realizar trabajos coincidentes a distinto nivel.
- Vigilar la existencia de piedras o terrenos irregulares que puedan desprenderse o bien interferir con la maquinaria y equipos.

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección adecuados al manejo de productos químicos.
- Casco, en caso necesario.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso de ser necesario.
- Gafas anti proyecciones.

Protecciones Colectivas:

- Balizamiento y señalización de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

- **Grupos de flor**

Riesgos:

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes por uso de herramientas.
- Heridas al pisar objetos.
- Pinchazos o cortes con objetos.

Medidas preventivas:

- Alternar posturas de trabajo.
- Mantener la zona limpia de herramientas y materiales.
- Observar las recomendaciones de movimiento de cargas y posturales.
- Supervisar la zona para retirar objetos punzantes o cortantes.
- Comprobar que las herramientas están en buen estado y que sean las adecuadas.
- Se recomienda estar correctamente vacunado de tétanos y hepatitis.

EPI:

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

7.4.3. Plantación de césped artificial

Para instalar un césped artificial, será necesario preparar el terreno para colocar la base nueva. Esta operación dependerá de los materiales a disposición, y de las condiciones climáticas. La finalidad de la base no es únicamente ofrecer una capa totalmente plana y de soporte para colocar el césped artificial, sino lograr la mayor permeabilidad posible para permitir que el agua de lluvia

pueda evacuarse completamente. A continuación, los rollos de alfombra se colocan en secciones a lo largo de la capa básica, y se pegan en las juntas. Luego, se extiende una mezcla de arena y caucho.

Riesgos:

- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Exposición a agentes químicos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Incendios.
- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Golpe de calor.

Medidas preventivas:

- No trabajar en zonas cercanas a pendientes con desnivel superior a 2 m sin disponer de línea de vida y arnés de protección.
- Se establecerá un lugar para el almacén de las colas, que deberá mantener una ventilación adecuada.
- Prohibido mantener en el almacén botes de disolventes o colas, sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas o inflamables.
- Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.
- Los rollos de material se almacenarán totalmente separados de los disolventes y colas para evitar posibles incendios.
- Se instalarán señales de peligro de incendios y prohibido fumar en la puerta del almacén.
- En cada almacén se instalará un extintor de polvo químico.
- Se acotarán las distancias mínimas entre operarios en función de las máquinas que estén utilizando.
- Orden y limpieza en cada uno de los tajos, superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros).
- En zona de acopios de rollos, hacer uso de cuñas de retención. El acopio se realizará en zonas que no entrañen peligro de caída a las zanjas.

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección adecuados al manejo de productos químicos.
- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso de ser necesario.
- Gafas anti proyecciones.

Protecciones Colectivas:

- Balizamiento o vallado de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.
- Señalización.

7.5.Hidrosiembra

Trabajos destinados a estabilizar y controlar la erosión de terrenos degradados como consecuencia de obras civiles, canteras, etc., mediante la revegetación de especies herbáceas y/o arbustivas, que proporcionan resistencia al terreno frente a procesos erosivos y recuperan a la vez la calidad del suelo y el paisaje.

Consiste en la proyección sobre el suelo de una mezcla homogénea de semillas, estabilizadores de suelos, fertilizantes u otros elementos, mediante una máquina sembradora. La aplicación se realiza desde una cuba móvil con bomba de presión y boquillas de distribución. Después de unos minutos de agitación y mezcla constante en el tanque, la mezcla se proyecta a presión a los taludes o superficies. Si las condiciones climáticas no son extremas, al cabo de los pocos días empieza a establecerse una cubierta vegetal.

En caso de trabajos en taludes, consultar la Sección PRL-MT2. Excavación, desmonte y vaciado. Actuaciones posteriores.

Maquinaria y materiales de trabajo:

- Tractor y diferentes utensilios.
- Cuba de riego.
- Zanjadora.
- Cesta autopropulsada.
- Hidrosembradoras.
- Semillas, abonos, fertilizantes.
- Estabilizantes.
- Herramientas manuales: rastrillos, azadas, tijeras.

7.5.1. Riesgos y medidas preventivas durante tareas de revegetación e hidrosiembra

Riesgos revegetación e hidrosiembra	
Choques con otros vehículos.	Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra. No interferir en el radio de acción de otros vehículos o maquinaria. Delimitar y proteger el radio de acción de cada máquina. No trabajar si hay otras máquinas o vehículos en nuestro radio de acción. En el caso de coincidir varios vehículos o máquinas, habrá un operario que controle y dirija las operaciones.
Vuelco o hundimiento del camión.	Mantener una distancia mínima de 2 m o el doble de la profundidad, con las zanjas o taludes, y asegurarse de la estabilidad del terreno previamente. Llevar cinturón de seguridad para evitar golpes en caso de vuelco.
Atropello.	Respetar las vías de circulación, la velocidad y el resto de señalización vial y de seguridad de la obra. No trabajar en el radio de acción de la maquinaria durante las maniobras de carga, desplazamiento y descarga. Siempre que la máquina parada inicie un movimiento o arranque, lo anunciará con una señal acústica. En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo, para evitar caídas a la excavación o atropellos. Llevar chalecos de alta visibilidad para facilitar la visibilidad de los trabajadores. Llevar dispositivos luminosos y acústicos que adviertan de la presencia y movimientos del vehículo.
Caída de altura.	Subir y bajar del camión y plataforma por los lugares indicados para ello, utilizando peldaños y asideros, y subir y bajar de frente al camión. Mantener los peldaños limpios y llevar calzado antideslizante. Sujetarse con un arnés de seguridad a la barandilla de protección de la plataforma para evitar caídas por movimientos bruscos del camión.
Golpes, cortes y atrapamientos con partes móviles de maquinaria.	Asir fuertemente y con ambas manos la lanza. No abrir el tanque mientras el agitador está funcionando.
Contactos térmicos.	No tocar las partes calientes del motor o las bombas.
Intoxicación por manejo inadecuado de productos fitosanitarios al realizar la mezcla.	La mezcla empleada puede ser inocua o tóxica, según los componentes y aditivos que se le añadan. Puede ser que los componentes sean inocuos pero que su mezcla resulte ser tóxica, o que según su presentación o modo de aplicación, una sustancia varíe su toxicidad, por lo que, antes de realizar la mezcla deberemos: Pedir siempre la ficha de seguridad de los productos a emplear, y no manejar sustancias de las que no se conozca su composición y utilización (dosis, forma de aplicación), riesgos y medidas de protección para su empleo seguro. Guantes y calzado impermeable, gafas y ropa adecuada que evite el contacto con la piel y los ojos.

Riesgos revegetación e hidrosiembra	
	Llevar, como mínimo, mascarilla de filtro mecánico para evitar la inhalación de polvo de las sustancias y, en el caso de que alguna sea tóxica, utilizar mascarilla específica recomendada en la ficha de seguridad. No manejar los productos en locales cerrados, mal ventilados o en presencia de sustancias inflamables o corrosivas, siguiendo, en este sentido, las indicaciones de la ficha de seguridad. Utilizar recipientes debidamente señalizados, incluso cuando hacemos trasvase del producto. No traspasar nunca los productos a recipientes de alimentos o bebidas, pues podría dar lugar a intoxicaciones involuntarias. Si se van a mezclar varios productos, conocer antes qué riesgos tiene el producto resultante y las medidas de protección a tomar ante los posibles riesgos. Almacenar los productos en un lugar apropiado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad, y evitar o minimizar en lo posible los daños en caso de fuga o derrame. Eliminar los envases y residuos en lugares apropiados para su recogida posterior por gestor autorizado, no dejando los residuos en cualquier lugar en que pueda afectar a otros trabajadores. La limpieza o desobstrucción de los filtros y boquillas se hará con aire comprimido u otro método. No soplar directamente con la boca. Advertir a los demás trabajadores de la utilización de una sustancia peligrosa y sus riesgos. Conocer la sintomatología producida por intoxicación con el producto empleado, medidas de emergencia y primeros auxilios.
Intoxicación por inhalación de la sustancia.	Protecciones respiratorias adecuadas al producto y al método de aplicación empleado, según las recomendaciones de la ficha de seguridad. No es aconsejable manejar las sustancias con viento o demasiado calor. Evitar que el producto se desvíe y contamine a otros trabajadores, casas cercanas, puntos de agua, etc. Trabajar siempre a favor del viento. Limpiar los utensilios de trabajo en lugares ventilados y sin quitarse las protecciones respiratorias.
Intoxicación por penetración o contacto con la sustancia.	Llevar los EPI indicados por la ficha de seguridad. Una vez manejado el producto, lavarse bien antes de comer, beber o fumar, y no hacerlo durante las operaciones de manejo del producto. Tapar y proteger bien las heridas para evitar la penetración del producto por vía cutánea. Lavar la ropa utilizada después de la manipulación diaria.
Incendio o explosión.	No almacenar las sustancias de las que se desconozca cómo reaccionan en caso de mezcla o contacto; seguir para ello las recomendaciones de almacenamiento de las fichas de seguridad. No hacer llama o soldar junto a envases de productos combustibles o inflamables o envases vacíos que hayan contenido este tipo de sustancias. Si hay que hacer llama o soldar, poner un elemento no combustible de separación que proteja dichos envases y tener siempre un extintor apropiado al lado.

7.5.2. Hidrosembradora

Equipo de trabajo utilizado para la proyección por vía hídrica de una mezcla de componentes estabilizantes y semillas con el fin de crear una cubierta vegetal autosuficiente.

Riesgos:

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Contactos eléctricos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Inhalación de contaminantes.

Medidas preventivas:

- Deben utilizarse hidrosembradoras con de marcado CE o declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- La hidrosembradora estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Fijar y atar los elementos y accesorios mediante cuerdas con la suficiente robustez, que aseguren la inmovilidad de los mismos.
- Verificar la existencia de un extintor en cabina.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad obligatorio o similar).
- En operaciones en proximidad a cables eléctricos, comprobar su tensión para identificar la distancia mínima de seguridad, las cuales dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3 ó 5 m dependiendo de ésta.
- Evitar el desplazamiento del camión de transporte en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes o el doble de su profundidad.
- Colocar todas las barandillas y elementos de sujeción antes de iniciar los trabajos de llenado.
- Al iniciar la operación de hidrosiembra, mantener el depósito cerrado con la tapa completa (rejilla y chapa).
- Comprobar antes de iniciar la hidrosiembra la correcta colocación de las tapas.
- Evitar el acceso a la parte superior del depósito de personal innecesario para la correcta ejecución de la hidrosiembra.
- En caso de atasco de la máquina, detener el motor para su manipulación.
- Realizar las operaciones de colocación de la hidrosembradora en el camión de transporte con la máxima precaución.
- No colocar las manos para empujar los materiales a la hora de llenar el depósito de la hidrosembradora. No cargar el depósito sin los resguardos.
- Secar la superficie sobre la que se ha de trabajar y recoger derrames.
- Utilizar mangueras que estén en perfecto estado, sin grietas ni desgastadas, puesto que podrían producir alguna fuga.
- Mantener los mecanismos de conexiones en perfecto estado, utilizando los adecuados según la presión que se suministre a la manguera.
- Desplazar las mangueras con cuidado para que no se aflojen las conexiones.
- Evitar que la manguera sea pisada u obstruida por cualquier máquina o vehículo.
- Mantener las ventanillas cerradas, en previsión de inhalación de contaminantes.

EPI:

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Protecciones auditivas.
- Mascarilla de protección mecánica.
- Máscaras de protección específica.
- Gafas o máscara de protección.
- Guantes anticorte y/o impermeabilizados.
- Ropa y calzado impermeable.

7.6. Aplicación de abonos, fertilizantes y productos fitosanitarios

Aportación de sustancias químicas y/o minerales para sustituir las que han ido desapareciendo por el desgaste producido por múltiples causas (riego, etc.).

Riesgos:

- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Exposición a agentes químicos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos por manipulación de sacos de 25 kg. o más o por posturas inadecuadas.
- Enfermedades causadas por agentes químicos y biológicos, en el caso de manipulación de estiércol.
- Distensiones de muñeca por trabajo repetitivo.
- Ingestión accidental de productos tóxicos.
- Lesiones oculares por proyección de fragmentos o partículas.
- Lesiones cutáneas por salpicaduras de residuos o productos químicos.

Medidas de seguridad:

- Sólo realizará este trabajo aquel personal que cuente con autorización de la empresa, y con carné de manipulador si así lo exigen los requisitos que marque la Comunidad Autónoma correspondiente.

- Todos los fumigadores pasarán obligatoriamente reconocimientos médicos.
- Solicitar al fabricante las Fichas de datos de seguridad de los productos a utilizar.
- Todos los trabajadores deben disponer de una copia de las fichas de seguridad de los productos químicos que deban utilizar. Además junto al lugar en que se almacenen, deberá haber otra copia de dichas fichas, para su consulta en caso necesario.
- Todos los productos químicos (combustibles, fitosanitarios, cloro, productos de limpieza...) deben mantenerse en su envase original y estar correctamente etiquetados.
- Los productos fitosanitarios no se almacenarán con el combustible.
 - Se ubicará en un lugar con ventilación (natural o forzada).
 - Los derrames de líquidos (ácidos, aceites, combustibles, productos fitosanitarios u otros) se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa del vertido.
 - Tanto el almacén donde se guarden los productos químicos, como los armarios que los contengan, deberán disponer de una señal de prohibido fumar, claramente visible.
- Respetar las recomendaciones del fabricante en la preparación y utilización de las sustancias y mezclas, las Fichas Técnicas y Fichas de datos de seguridad del producto, y las etiquetas y pictogramas de los recipientes o envases.
- Asegurar que las sustancias no se mezclan con productos incompatibles (ver las fichas de datos de seguridad).
- Evitar la producción de concentraciones inflamables o explosivas en aire, y concentraciones superiores a los límites de exposición profesional (VLA).
- Mantener una buena ventilación durante su aplicación.
- Si la ventilación natural en la zona de aplicación no fuese suficiente para mantener la concentración de partículas y vapores por debajo de los límites de exposición, utilizar un equipo de protección respiratoria apropiado.
- Con altas temperaturas, por descomposición térmica, pueden formarse productos peligrosos. Se han de organizar los trabajos de forma que se evite:
 - Dejar recipientes de productos en zonas expuestas al sol, o próximas a fuentes de calor.
 - Abrir recipientes de productos expuestos a calor (sol, etc.).
- La aplicación de medidas preventivas frente a partículas en suspensión, humos, gases o vapores de estos productos químicos dependen del tipo de agente químico, de la localización del trabajador y del tiempo de exposición al mismo. Por lo que en espera de la realización de un estudio de exposición más detallado, se debe atender a lo dispuesto en el apartado “Humos, gases y vapores” de este Documento Básico, al apartado “Estudios preliminares” de esta Sección y a las medidas básicas de aplicación siguientes:
- Inspeccionar los equipos antes de su uso, comprobando las conexiones, válvulas, gomas, etc.
- Se calibrarán frecuentemente los pulverizadores, para verificar que no están atascados. Las boquillas obturadas se desatascarán mediante aire comprimido y nunca soplando con la boca. Antes de proceder a realizar alguna reparación, se aliviará el sistema de presión. En caso de viento, la fumigación se realizará de espaldas al mismo.
- No aplicar los productos en condiciones climáticas de calor intenso y en días de viento.
- En las épocas de calor se fumigará a primera hora de la mañana y última de la tarde. Se recomienda que ningún trabajador permanezca fumigando más de 4 horas/día. Siempre que el equipo vaya a estar inutilizado un largo período de tiempo, se procederá a su total limpieza.
- Evitar el contacto con la piel para reducir la posibilidad de quemaduras o sensibilizaciones cutáneas a los componentes de los productos. Utilizar ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, gafas, gorro y mascarilla con filtro adecuado en función de la ficha de datos de seguridad.
- En la zona de aplicación no mantener más recipientes de los que se vayan a utilizar, como mucho, en el día. Deben permanecer cerrados y en sus envases hasta su uso.
- No comer, beber o fumar durante la utilización de los productos, ni en las zonas de trabajo donde se están utilizando.
- Después de la manipulación y aplicación de los productos se debe realizar una escrupulosa higiene personal y se deberá seguir un procedimiento de limpieza del equipo de aplicación y de la ropa protectora utilizada.
- Se efectuará la limpieza del equipo de fumigación en lugar en el que sea imposible la contaminación de aguas de regadío o de pozos. Los equipos se lavarán exterior e interiormente, con agua y jabón abundante; en todo caso se seguirán las instrucciones de la ficha de seguridad del producto empleado.
- Gestión de los residuos (para la destrucción y la descontaminación de productos), según las disposiciones vigentes acerca de la eliminación de residuos y residuos tóxicos (recogida por gestores autorizados).

Preparación:

- Preparar exclusivamente lo que se vaya a utilizar en la jornada.
- Utilizar la dosis y diluciones recomendadas en la etiqueta.
- Seguir las instrucciones adecuadas para la preparación del herbicida, en función del área que vaya a tratarse y del equipo que se emplee.

- Los métodos adoptados para medir y preparar el herbicida para su empleo, podrán variar de acuerdo con el producto y la extensión de la aplicación.
 - Los productos "listos para su empleo", tales como polvo y gránulos, pueden ser añadidos directamente desde sus envases en las tolvas de los aparatos de aplicación.
 - Las preparaciones ULV (Ultra Bajo Volumen) de empleo directo, pueden incorporarse inmediatamente al tanque del pulverizador.
 - Los concentrados que se mezclan fácilmente con el agua, pueden medirse antes, añadiéndolos directamente en el tanque del pulverizador, parcialmente lleno de agua.
 - Los polvos mojables, es mejor mezclarlos con una pequeña cantidad de agua, haciendo una papilla previa, antes de incorporarlos al tanque del pulverizador. Entonces el tanque deberá llenarse con agua hasta el nivel correcto, mezclando bien a continuación.

Transporte:

- Transportar el herbicida en envases resistentes y seguros. Evitar cualquier golpe o fricción que pueda afectar al contenido.
- En caso de rotura de un envase, separarlo de los demás y poner el producto en recipiente seguro.
- Si el producto que se derrama es sólido, recogerlo inmediatamente e introducirlo en recipiente seguro. Si es líquido, absorberlo con arena u otro absorbente químico adecuado, y recogerlo. Evitar el contacto con el producto. Los restos generados se tratarán como residuos.
- Es necesario lavar con agua la zona contaminada. Esta agua de lavado constituye también un residuo.
- Los residuos de herbicidas recogidos tienen la calificación de residuos tóxicos y peligrosos y deben ser eliminados como tales, respetando la normativa aplicable.

Medición y mezcla:

- Evitar contactos del producto con la piel y ojos; usar ropas protectoras y los EPI recomendados en la ficha de datos de seguridad.
- Si se produce contaminación de la piel o ropa, lavar inmediatamente con abundancia de agua limpia. Las salpicaduras a los ojos deben lavarse durante diez minutos por lo menos, y buscar asistencia médica, en caso necesario.
- Leer las instrucciones de primeros auxilios.
- Después de manejar las formulaciones concentradas, lavarse siempre las manos.
- Repartir y mezclar los herbicidas fuera de sitios cerrados.
- No contaminar los surtidores de agua.
- Usar el equipo adecuado.
- Medida: Jarras graduadas para líquidos y polvos, medidas también graduadas. Cuando las medidas se proporcionan con el envase, o éstos vienen ya graduados, usarlos. Las vasijas para medir y mezclar los herbicidas, no deben usarse para ninguna otra aplicación.
- No emplear nunca las manos directamente. Utilizar embudo y filtro.
- Prohibido succionar con tubo directamente.
- Utilizar cubos o bidones con bastón o paleta para mezclar (estos estarán debidamente señalizados para este uso).
- Usar el agua lo más limpia que sea posible; filtrar las impurezas.
- Verter cuidadosamente los líquidos, evitando salpicaduras y derrames; si es necesario, emplear un embudo.
- Manejar los polvos de empleo directo y los mojables cuidadosamente, para evitar que se levante polvo. Colocarse contra el viento, para que el polvo o las salpicaduras que pudieran formarse, sean arrastrados lejos del operario.
- Después de su empleo, hay que lavar todo el equipo.
- Cerrar los envases después de su empleo, para evitar pérdidas o contaminaciones, y almacenarlos adecuadamente.
- Mantener siempre los herbicidas en sus envases originales; no pasarlos nunca a botellas de bebida o envases de comestibles. Los envases deberán estar siempre etiquetados.
- No comer, beber o fumar durante la mezcla.

Aplicación:

- No comer, beber o fumar durante la aplicación. Para ello, habrá que lavarse manos y cara previamente, con agua y jabón, y evitar la zona que está siendo tratada o lo haya sido recientemente.
- Si la boquilla de un pulverizador se obstruye, no soplar nunca con la boca para desatascarla.
- Evitar el contacto dérmico:
 - Mono de trabajo de algodón con mangas y perneras largas y ceñidas, en muñecas y tobillos, que no tenga rotos ni aberturas. Si la ropa no va bien cerrada en el cuello será conveniente usar un pañuelo.

- Guantes de caucho o goma en buen estado; deben ser largos para que cubran bien el brazo, de forma que no quede piel sin tapar entre el guante y la manga del mono.
- Botas de caucho, evitando que quede espacio entre éstas y el pantalón.
- Lavarse cara y manos tras la manipulación del herbicida, aunque se hayan usado medidas de protección.
- Ducharse al final de la jornada.
- Obligación de utilizar mascarilla protectora apropiada (el tipo de mascarilla dependerá del tipo de plaguicida).
- No se reutilizarán los envases agotados para otro cometido; con objeto de garantizar esta medida, una vez terminados, los envases se inutilizarán mediante agujeros, y bajo ningún motivo se utilizará el fuego como agente destructor.

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección adecuados al manejo de productos químicos.
- Casco, en caso de ser necesario.
- Chaleco reflectante.
- Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso de ser necesario.
- Gafas anti proyecciones.
- Mascarilla auto filtrante adecuada.

Protecciones Colectivas:

- Balizamiento de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

7.7.Drenaje

Normalmente los desagües se hacen a cielo abierto, mediante canales o acequias en tierra, que siguen la trayectoria de los caminos y viales o las lindes de las parcelas, con objeto de no interferir con los trabajos de mantenimiento del jardín, y vierten las aguas de escorrentía o las pluviales en exceso a través de rejillas o imbornales, a la red general de desagüe o simplemente al exterior para que esas aguas no encharquen las zonas bajas del jardín.

En cuanto a las redes de drenaje, son de obligada instalación en todas aquellas áreas del jardín en las que por la falta de permeabilidad del suelo o por cualquier otro defecto estructural, se comprometa la percolación en profundidad del agua, tanto si es de riego como de lluvia. Aunque en algunos casos los drenajes se hagan en zanjas rellenas de grava y cubiertas con tierra, lo normal es que la red se realice a base de tuberías perforadas de plástico o cualquier otro material, colocadas en el fondo de zanjas de profundidad variable según la pendiente que sea necesaria para que el agua corra y vierta a tuberías de más diámetro que, a su vez, viertan a los desagües generales. Normalmente los drenajes son lineales en los casos más simples, o con disposición en forma de “espina de pescado” más o menos complicada, cuando sea necesario drenar superficies grandes.

La instalación de los drenajes puede hacerse manualmente en casos simples; cuando la red es importante se emplean para la colocación de los drenes, máquinas zanjadoras que al mismo tiempo que abren la zanja, extienden la tubería e incluso, la tapan de forma simultánea.

7.8.Riego**7.8.1. Instalación de red de riego****Riesgos:**

- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Ruido.
- Contactos eléctricos
- Caídas de personal al mismo y distinto nivel.
- Exposición a agentes químicos.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.

- Proyecciones.
- Sobreesfuerzos
- Atropellos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

Medidas preventivas:

- Normas de seguridad de la maquinaria utilizada durante la ejecución de los trabajos.
- Prohibición de permanencia del personal en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y se señalizarán las zonas de circulación.
- Se señalizará y ordenará el tráfico de máquinas y camiones de forma visible, sencilla y coordinada.
- La maquinaria dispondrá de señalización luminosa y acústica.
- Existencia de extintor de polvo durante los trabajos.
- Se adoptarán medidas para evitar el golpe de calor: beber líquido con frecuencia; descansos frecuentes tomando alimento y agua; utilizar ropas frescas, transpirables y cubrirse la cabeza.
- Se utilizará ropa de abrigo y/o impermeable según las condiciones climáticas.
- La organización de los trabajos debe realizarse de manera que ningún operario ocupe la carretera durante la ejecución de las tareas sin estar correctamente señalizado. Señalización fija o móvil según la norma 8.3. IC.
- Los trabajos en zanjas serán realizados según lo establecido en el capítulo correspondiente del PSS.
- Se mantendrán protegidos los huecos horizontales, desniveles, arquetas, pozos, etc. y se dispondrá la zona balizada y señalizada.
- En operaciones de manipulación de tubería, serán izadas del gancho de la grúa mediante el auxilio de cabos, en caso necesario.
- La tubería de riego, en caso de ser ligera, será colocada manualmente para evitar los peligros referentes a maquinaria.
- Las pruebas de presión de tuberías serán realizadas por personal autorizado y con experiencia.

EPI:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Casco de protección.
- Chaleco reflectante.
- Ropa y botas de seguridad impermeables, en caso de ser necesario.
- Protección acústica, en caso necesario.
- Gafas anti proyecciones.

Protecciones Colectivas:

- Balizamiento, señalización o vallado de la zona de trabajo, en caso de ser necesario.

7.8.2. Tipos de riego

Aportación de agua a las plantas de forma mecánica (aspersión, goteo, etc.) o manual (manguera o patinete) en cantidad y periodicidad variable según las necesidades de cada especie y época del año.

- **Mecánicamente, por aspersión o goteo**

Riesgos:

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas inadecuadas.
- Caídas al mismo nivel (resbalones, tropiezos, etc.).
- Caídas a diferente nivel (arquetas abiertas, etc.).
- Exposición al contacto eléctrico.
- Caídas de tapas de riego en manipulación (golpes, cortes, atrapamientos, aplastamientos, etc.).
- Golpes y/o cortes por objetos y herramientas al abrir las llaves de paso, etc.
- Atropello o golpes por vehículos.

- Exposición a humedad.

Medidas preventivas:

- Abrir las tapas de riego más pesadas con la ayuda de otro compañero, mediante útiles adecuados.
- No utilizar tijeras, destornilladores, navajas, etc. para abrir las arquetas.
- Verificar que las tapas y los marcos estén en buen estado y limpios de tierra, etc.
- Detectar e identificar interferencias con otros servicios. Si son eléctricas, ponerlo en conocimiento del responsable para tomar las medidas adecuadas.
- Extremar las precauciones cuando el terreno esté mojado.
- Utilizar calzado del año (profundidad de la suela y puntera reforzada).
- Utilizar guantes de cuero para abrir arquetas y manipular las llaves de paso.
- Seguir las recomendaciones del manual de manipulación de cargas.

EPI:

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

- **Manualmente: manguera o patinete**

Riesgos:

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas mantenidas.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropello o golpes por vehículos.
- Ambiente húmedo.

Medidas preventivas:

- Utilizar guantes de goma y dispositivos de difusión de agua.
- En caso de tramos largos (máximo 25 m), ayudarse por otro compañero.
- Utilizar calzado del año (profundidad de la suela y puntera reforzada).
- Evitar caminar hacia atrás mientras se arrastra la manguera.
- Vaciar la manguera antes de recogerla.
- Evitar que las mangueras atraviesen vías de circulación

EPI:

- Guantes de goma, si es necesario.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.

7.9.Limpieza

Recogida y eliminación de suciedad y restos vegetales u orgánicos de zonas verdes, casetas y lagos.

7.9.1. Mecánicamente: sopladora

Riesgos:

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas inadecuadas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Inhalación de partículas.
- Ruido y vibraciones.

Medidas preventivas:

- Antes de su uso, regular el arnés según las características de cada trabajador.
- Utilizar gafas, mascarilla y protectores auditivos.
- Mantener una zona de seguridad de 15 m con terceras personas.
- No proyectar la sopladora hacia ninguna persona.
- Rotación del personal si la duración del uso es prolongada.

EPI:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipartículas.
- Gafas de protección.
- Ropa de alta visibilidad.
- Protector auditivo.

7.9.2. Manualmente: capazo y escoba

Riesgos:

- Sobreesfuerzos por movimientos repetitivos o carga del capazo.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisada de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Contaminación biológica por residuos orgánicos.
- Pinchazos, cortes, golpes por residuos.

Medidas preventivas:

- Observar las recomendaciones de manipulación del manual de cargas.
- Utilizar mangos de longitud adecuada al trabajador que le permitan una postura cómoda.
- No dejar las herramientas esparcidas por el suelo para evitar caídas.
- Utilizar las gafas de protección en días de viento o cerca de arbustos.
- Utilizar guantes de cuero para la limpieza en jardinería y de goma para la limpieza de la caseta.
- No meter nunca las manos dentro de las papeleras: utilizar los sistemas basculantes o herramientas que faciliten la extracción.
- No poner la mano bajo la bolsa de basura ni echársela a la espalda.
- Las jeringuillas se han de recoger con pinzas y ser depositadas en botes especiales.
- Poner especial atención y protegerse adecuadamente al trabajar con o cerca de plantas punzantes.
- Se recomienda la vacunación del tétanos y de la hepatitis B.
- Limpiar el capazo y las herramientas después de su uso.
- Lavarse las manos una vez finalizadas las tareas de limpieza y antes de fumar, beber o comer.
- Rotación del personal si la duración de la tarea es prolongada.

EPI:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero o goma.
- Gafas de protección.

7.9.3. Manualmente: raspado y entrecava**Riesgos:**

- Sobreesfuerzos por movimientos repetitivos o fatiga postural.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Choque contra objetos inmóviles (arbustos, etc.).
- Golpes, contusiones y cortes por el uso de herramientas.

Medidas preventivas:

- Usar herramientas en perfectas condiciones y adecuadas al trabajo a realizar.
- Trabajar con las piernas separadas y ligeramente flexionadas para evitar sobrecargar las lumbares.
- Usar gafas de protección en días de viento o cerca de arbustos.
- Prestar atención a la tarea que se realiza y a los posibles obstáculos que se puedan encontrar.
- Rotación del personal si la duración de la tarea es prolongada.

EPI:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección (cuando sea necesario).

7.10. Mantenimiento del césped

Tareas que se realizan de forma periódica sobre el césped para asegurar su buen crecimiento y aspecto. Incluye la eliminación mecánica de malas hierbas y matorros.

7.10.1. Siega, escarificado y aireado: segadora, escarificadora y aireadora**Riesgos:**

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas inadecuadas.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos, seccionamientos o cortes por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Incendios por sustancias combustibles.
- Ruido y vibraciones.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o tractores.
- Contactos térmicos.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Inhalación de partículas.

Medidas preventivas:

- Comprobar que las máquinas disponen de los resguardos y dispositivos que protegen sus partes móviles.
- Utilizar guantes de cuero, gafas de protección y protección auditiva.
- Utilizar calzado de seguridad del año.
- Se llevará ropa de alta visibilidad mientras se realicen estas tareas.
- No fumar durante el uso de la maquinaria ni cuando se reponga combustible.
- Mantener distancia de seguridad con terceras personas.
- No acercar las manos o los pies a las cuchillas hasta que el motor no esté completamente parado.
- Cargar y descargar las máquinas entre dos personas o utilizando un muelle de carga.
- Supervisar la zona antes de comenzar a trabajar para detectar y/o eliminar agujeros, piedras, cristales, etc.
- No se dejará nunca una máquina en marcha sin supervisión. No se dejarán las llaves en el aparato sin vigilancia.
- En caso de vertido accidental de combustible, alejarse 3 metros de la zona antes de encender de nuevo la máquina.
- Dejar enfriar la maquinaria antes de tocar el motor y sus componentes.
- Limpiar la máquina después de su uso.
- Rotación del personal si la duración de estas tareas es prolongada.

EPI:

- Guantes de cuero.
- Gafas de protección.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de alta visibilidad.
- Mascarilla (en caso de nubes de polvo, etc.).
- Protectores auditivos.

7.10.2. Desbroce: desbrozadora**Riesgos:**

- Sobreesfuerzos por movimientos repetitivos o por fatiga postural.
- Caídas a diferente nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atropellos o golpes por vehículos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Contactos térmicos.
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Incendios.

Medidas preventivas:

- Antes de empezar a trabajar, revisar la zona para detectar posibles obstáculos.
- Utilizar calzado de seguridad del año.
- Utilizar pantalla protectora para proteger la cara.
- Utilizar protectores auditivos.
- Señalizar la zona de trabajo cuando se trabaje en vías de circulación y utilizar ropa de alta visibilidad.
- Ajustar el arnés a las características físicas del trabajador.
- Mantener una zona de seguridad de 15 m con terceras personas.
- No fumar cuando se reponga combustible ni cuando se trabaje con la máquina.
- En caso de vertido accidental de combustible, alejarse 3 m de la zona antes de encender de nuevo la máquina.
- No manipular el cabezal de hilo hasta que la máquina esté completamente parada.
- No modificar la posición de la pantalla protectora del hilo desbrozador.
- No manipular el motor mientras está caliente o en marcha.

- Rotación del personal si la duración de la tarea es prolongada y establecer periodos de descanso.

EPI:

- Guantes de cuero.
- Pantalla protectora facial completa.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla (si es necesario).
- Ropa de alta visibilidad.
- Espinilleras y delantal.
- Pantalón para desbrozar en trabajos forestales.
- Casco (para trabajos forestales).

7.11. Recorte y poda de arbustos y setos

Eliminación de partes del vegetal por motivos sanitarios, estéticos o de formación.

7.11.1. Mecánicamente: recortasetos**Riesgos:**

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas mantenidas o inadecuadas.
- Caída a diferente y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contacto eléctrico.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Inhalación de partículas (polvo, polen, etc.).

Medidas preventivas:

- Para podar a alturas superiores a 2 m utilizar andamios y escaleras (véase apartado específico de escaleras y andamios).
- Para alturas inferiores, utilizar sistemas que aseguren una buena estabilidad y solidez o herramientas con magos extensibles.
- Mantener los alrededores limpios de acumulaciones de restos vegetales o herramientas para evitar caídas.
- Vigilar en todo momento la posición del cable eléctrico (caídas, contacto eléctrico, etc.) del grupo electrógeno.
- Extremar las precauciones cuando se trata de plantas punzantes.
- Mantener un radio de seguridad con las personas próximas para evitar lesionarlas.
- Señalizar la zona en trabajos próximos a vías de circulación de vehículos y utilizar ropa de alta visibilidad.
- Sostener la máquina con las 2 manos.
- Utilizar gafas de protección y protectores auditivos.
- Utilizar guantes de cuero para proteger las manos de golpes, cortes o contacto con plantas tóxicas.
- Trabajar siempre que sea posible por debajo de la altura de los hombros; preferiblemente, entre los codos y la cadera.
- Mover siempre la máquina de forma que apunte en dirección contraria al cuerpo.
- Rotación del personal si la duración de la tarea es prolongada.
- Regar previamente los arbustos a podar cuando exista gran acumulación de polvo, polen, etc. o, en su defecto, utilizar mascarilla antipartículas.

EPI:

- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.
- Ropa de alta visibilidad.
- Mascarilla en caso necesario.

7.11.2. Manualmente: tijeras y serruchos (con o sin percha)**Riesgos:**

- Sobreesfuerzos por movimientos repetitivos o por posturas mantenidas o inadecuadas.
- Caídas al mismo y diferente nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Pinchazos (plantas espinosas).

Medidas preventivas:

- Para podar a alturas superiores a 2 m utilizar andamios y escaleras (véase el apartado específico de escaleras y andamios) o mangos extensibles.
- Para alturas inferiores, utilizar sistemas que aseguren una buena estabilidad y solidez o herramientas con mangos extensibles.
- Mantener los alrededores limpios de acumulaciones de farda vegetal o herramientas para evitar caídas.
- Utilizar gafas de protección para evitar que entre broza en los ojos.
- Utilizar guantes de cuero para proteger las manos de golpes, cortes o contacto con plantas tóxicas.
- Utilizar casco de seguridad cuando se corten ramas por encima del nivel de la cabeza.
- Señalizar la zona en trabajos próximos a vías de circulación de vehículos y utilizar ropa de alta visibilidad.
- Extremar las precauciones cuando se trate de plantas punzantes.
- Mantener las herramientas bien afiladas y en perfecto estado.
- Utilizar la herramienta adecuada a cada diámetro de corte.
- Siempre que no se esté utilizando la herramienta para cortar, la hoja de corte deberá estar protegida o la tijera cerrada.
- No dejar las herramientas colgadas de arbustos, escaleras, etc. ni clavadas en el suelo cuando no se utilicen.
- Mover siempre la máquina de forma que apunte en dirección contraria al cuerpo.
- Trabajar siempre que sea posible por debajo de la altura de los hombros.
- Rotación del personal o pausas si la duración de la tarea es prolongada para evitar problemas articulares y cervicales.

EPI:

- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Gafas de protección.
- Casco (si es necesario).
- Manguitos de cuero en el caso de plantas espinosas.

7.12. Poda de árboles (en altura)

Eliminación total o parcial de árboles con una finalidad concreta. Para los trabajos de trepa y poda de palmeras, consultar los protocolos específicos.

7.12.1. Motosierra y plataformas elevadoras

Riesgos:

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o posturas mantenidas o inadecuadas.
- Caída de personas al mismo y diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido y vibraciones.
- Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Atropello o golpes con vehículos.

Medidas preventivas generales:

- La motosierra y/o plataforma elevadora sólo la utilizarán trabajadores especialmente formados en su uso.
- Las motosierras han de estar en perfecto estado y con las cadenas bien afiladas.
- Para subir y bajar de la caja del vehículo utilizar los estribos y las escalas. Nunca saltar.
- Es obligatorio y fundamental el uso de todos los EPI. Es recomendable el uso de mascarilla en épocas de polinización o desprendimiento de semillas.
- Respetar las normas de seguridad del vehículo y asegurarse periódicamente de que ha pasado todas las revisiones pertinentes.
- Utilizar siempre gafas de protección. Pueden reforzarse con el uso de pantallas de seguridad.
- Observar las recomendaciones de manipulación de cargas.
- No manipular los mecanismos de seguridad de las máquinas.
- Rotación del personal si la duración de la tarea es prolongada para evitar problemas articulares y cervicales.

Medidas preventivas. Antes:

- Realizar tareas ligeras o bien algunos ejercicios de calentamiento para calentar los músculos antes de iniciar las tareas más duras.
- Comprobar los dispositivos de seguridad y el buen funcionamiento de la plataforma y la motosierra antes de su uso.
- Si se ha de trabajar cerca de líneas eléctricas, cerciorarse antes de empezar a trabajar que no llevan corriente.
- Balizar y señalizar la zona de trabajo y usar ropa de alta visibilidad.
- No empezar a trabajar sin antes colocarse todos los EPI.

Medidas preventivas. Durante:

- No levantar la motosierra por encima del nivel de los hombros.
- Cuando se trabaje en la plataforma elevadora es obligatorio sujetarse a esta mediante amés y eslinga.
- No salir del recinto de la plataforma para podar.
- Para realizar cualquier trabajo en la plataforma los dos pies deben estar apoyados en la base de la cesta.
- Cortar las ramas en trozos fácilmente manipulables.
- Está prohibido estar o realizar trabajos bajo la plataforma mientras se esté podando, para evitar golpes por caída de objetos.
- Prestar especial atención cuando la plataforma o pluma está en movimiento. Mantener un radio de seguridad para el personal situado en el suelo.
- Mantener un radio de seguridad con terceras personas cuando la motosierra esté en funcionamiento.

- No manipular la motosierra hasta que el motor esté completamente parado.
- No repostar combustible mientras el motor esté caliente.
- No dejar las herramientas esparcidas por la zona de trabajo.
- No cortar con la punta de la motosierra.
- No abandonar la motosierra mientras esté en marcha.
- El desplazamiento con la motosierra se hará siempre con el motor apagado.
- No arrancar la motosierra en alto.
- Evitar cortar ramas en posición forzada. Buscar un mejor ángulo con la plataforma.
- Cortar en varias partes las ramas pesadas o de gran tamaño para que no comprometan la seguridad del trabajador y equipos.
- Pausas o rotación de trabajadores.

Medidas preventivas. Después:

- Amontonar la farda vegetal de forma ordenada.
- Una vez finalizado el uso de la motosierra se procederá a su limpieza y se guardará en un lugar seguro con la espada protegida.

EPI:

- Botas anticorte.
- Guantes anticorte y de cuero.
- Manguitos anticorte.
- Pantalones o peto anticorte.
- Gafas de protección y/o pantalla protectora.
- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Mascarilla (si es necesario)
- Ropa de alta visibilidad
- Equipo anticaída (arnés, eslinga, mosquetones...)

- **Motosierra podadora de altura**



Imagen 1. Motosierra podadora de altura.

Uso:

1.-Según el manual del fabricante.

La motosierra es una herramienta peligrosa, por lo que el responsable de los trabajos a desarrollar con la misma debe asegurarse de que se respetan las siguientes directrices:

- La persona que vaya a desarrollar un trabajo de motosierra debe conocer pormenorizadamente las características de la máquina que va a utilizar, las del trabajo a desarrollar y los riesgos que entrañan.
- Todos los usuarios de moto sierras deben leer atentamente las recomendaciones de seguridad del manual de instrucciones de la máquina en cuestión (no es suficiente con estar al tanto de las recomendaciones para un equipo similar).
- El tipo de trabajo debe definir las características técnicas que debe tener la máquina a utilizar: peso, potencia, longitud de espada, tipo de cadena y de sistema de corte.
- La máquina deberá hallarse en todo momento en perfectas condiciones de uso, especialmente sus elementos de seguridad.
- La motosierra será siempre operada por una única persona, no debiendo existir nadie, aparte del usuario dentro de su radio de acción.

2.- Características técnicas:

- Tubo telescópico. Aumenta el alcance de la podadora de altura desde 2,70m hasta 3,90m. Puede alcanzar ramas que estén a más de 5 m del suelo de forma fácil y segura.
- Empuñadura multifuncional. Permite manejar todas las funciones del motor desde el manillar. Un manejo más fácil y seguro.
- Sistema antivibración. Puntos de amortiguación que reducen las vibraciones del motor y del equipo de corte lo que ahorra esfuerzo y facilita el trabajo.

3.- Mantenimiento:

- Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y se encuentran colocados correctamente (tapa del motor, tapón del depósito de combustible, protector contra la rotura de la cadena, protector de mano trasero, etc.).
- Comprobar periódicamente que el gatillo del acelerador, el interruptor de parada del motor y el freno de cadena funcionan correctamente.
- Comprobar que todas las tuercas y tornillos están correctamente apretados.
- Verificar que los rieles de la espada no presentan grietas ni deformaciones.
- Verificar que la cadena está afilada, engrasada y no presenta grietas ni deformaciones.
- Comprobar que la cadena está tensada correctamente. La cadena no debe estar excesivamente tensa y debe poderse arrastrar fácilmente alrededor de la espada sin doblarse. Emplear guantes durante esta operación.
- Comprobar que los niveles de combustible sean los adecuados. Rellenar en caso necesario.
- Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables.
- Mantener la empuñadura limpia y seca.
- Verificar que el conducto de entrada de aire al motor y el silenciador de escape permanecen limpios y que no estén obstruidos.
- Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado (por ejemplo, indicación del sentido de giro, etc.).

4.-Requisitos del operador:

- Personal autorizado y debidamente formado en el manejo de este tipo de máquina.
- La motosierra será siempre operada por una única persona, no debiendo existir nadie, aparte del usuario dentro de su radio de acción. El trabajador deberá respetar en todo momento una distancia prudencial a sus compañeros y/o terceras personas, dependiendo la misma de la naturaleza del trabajo a efectuar.
- El usuario deberá prestar completa atención al trabajo que realiza.
- El usuario no arrancará la moto sierra sin portar el equipo de protección (que se detalla más adelante) en perfecto estado de uso.
- El transporte de la moto sierra se hará siempre con el motor parado y la funda de la espada colocada.
- El repostado de la máquina se hará siempre con el motor parado, evitando los derrames de combustible. No se hará cerca de focos de ignición (lugares con llamas abiertas, zonas de generación de chispas, etc.) y jamás se fumará durante dicha operación.
- El operador debe estar en buenas condiciones físicas y psíquicas y no encontrarse bajo la influencia de ninguna sustancia (drogas, alcohol, etc.).
- No deberá manejar esta máquina si se encuentra fatigado.

EPI:

- Pantalón, o perneras y peto de tejido de seguridad. En trabajos en altura (podas) traje completo.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad (con puntera de acero). Preferentemente se utilizarán botas especiales para trabajo con moto sierra.
- Protección ocular (gafas / pantallas faciales) contra impactos de media energía).
- Protector auditivo (siempre que lo especifique el fabricante del equipo en su manual)

- Casco en los casos en que exista riesgo de caída de objetos, como ramas o copas (existe un casco equipado con protectores auditivos y protector facial de rejilla, denominado casco forestal, muy apropiado para la mayoría de los trabajos con moto sierra).

Motosierra	
Riesgos.	Medidas de prevención.
Rebotes: En situación normal de trabajo, la motosierra avanza. Sin embargo, cuando el cuarto superior de la punta de la espada tropieza con un objeto duro –un nudo o una rama- la moto sierra puede encabritarse y girarse hacia el usuario.	• Antes de iniciar el trabajo, despejar el área de trabajo de todo elemento que pudiera rozar con la punta de la espada. • Sujetar siempre la máquina firmemente con ambas manos • Mantener la máquina acelerada en situación de trabajo. • Cuando sea posible, trabajar con la parte inferior de la espada, con la cadena en retroceso. • Si es necesario trabajar con la parte superior de la espada, evitar el trabajo con la punta.
Retroceso: Puede producirse si la cadena se traba o roza con algo duro.	• Sujetar siempre la máquina firmemente con ambas manos. • Adoptar siempre la secuencia de cortes más adecuada a cada situación. Tirones • En ocasiones, si la cadena se traba o se engancha en una zona dura la máquina tiende a escaparse hacia delante. • Sujetar siempre la máquina firmemente con ambas manos. • Emplear las grapas de la motosierra.
Cortes por caída. Es relativamente frecuente que el motoserista pierda el equilibrio y contacte con la cadena de la máquina.	• Mantener el sistema de regulación de la máquina siempre a punto, de tal modo que cuando la motosierra se halle al ralentí, la cadena se halle siempre parada. • Al trasladarse entre árboles, llevar la máquina al ralentí y con el freno de mano izquierda activado. • En dicha situación, la cadena debe permanecer parada. • Utilizar equipos de protección individual.

7.12.2. Poda mediante escalada

Las labores de poda en altura de árboles de grandes dimensiones entrañan un riesgo grave por trabajar colgado de cuerdas a gran desnivel y empleando máquinas portátiles peligrosas como la motosierra.

Además, el operador debe controlar la caída de grandes pesos, hace esfuerzos físicos acusados y se encuentra en tensión constante en puntos muy inestables de la copa y troncos de los árboles.

Condiciones de un podador en altura:

- Tener buena forma física.
- No tener vértigo.
- Reunir conocimientos de botánica, biología y fisiología de los árboles para apoyar su criterio de poda.
- Evaluar adecuadamente el arbolado de forma visual para conocer la estabilidad del árbol.
- Estar entrenado en el uso de motosierras, de sus riesgos, precauciones y medidas de seguridad.
- Conocer las medidas de rescate aéreo y de primeros auxilios que permitan socorrer al compañero accidentado.
- Practicar técnicas de trepa, tala y apeo que le aporten todos los recursos necesarios para su trabajo.

Precauciones antes de subir a un árbol:

- Inspeccionar el árbol en busca de pudriciones y defectos en las raíces, tronco y copa que puedan indicar signos de peligro, en cuyo caso deberá podarse desde una plataforma.

- Identificar las dianas: Personas o propiedades que pueden ser dañadas durante el proceso de poda o tala y tomar las medidas para protegerlos.
- Examinar el árbol en busca de tendidos eléctricos que pasen por su copa o próximos a él, en caso de que haya que cortar grandes ramas, estas pueden tocar, en su caída líneas eléctricas cercanas. La electrocución puede ocurrir incluso sin contacto. Antes de podar la compañía eléctrica deberá cortar la corriente.
- Llevar un móvil con los teléfonos de emergencia pregrabados y un botiquín completo.
- Conocer la localización del hospital más cercano y los accesos al lugar de trabajo. Tener preparado una mochila con el equipo de rescate.
- Vallar y señalizar visiblemente toda la zona de trabajo cerrando todos los accesos al público y al personal sin casco de protección para evitar posibles accidentes por caída de objetos.
- Revisar todo el equipo diariamente: Supervisar la cuerda en busca de cortes y roturas, los mosquetones que cierren automáticamente.

EPI:

1.-Cuando se use motosierra:

- Pantalón (protección 360°), manguitos para brazos, botas y guantes con tejidos de protección antimotosierra que frenan instantáneamente la cadena de la motosierra.
- Casco de trabajo en altura con pantalla protectora, auriculares y barboquejo.

2.-Cuando se trabaja en altura se usará además:

- Arnés y eslinga, que será de acero en caso de abatimiento de troncos o poda de palmeras) de longitud regulable, tanto si se poda con técnicas de trepa como con escalera o plataforma.
- En la poda con trepa además serán de uso individual de cada podador la cuerda de trepa, mosquetones y aparatos de ascenso y descenso.
- Equipo de trepa:
 - Equipo de protección individual.
 - Silbato.
 - Serrucho.
 - Silla de trepa.
 - Acollador de seguridad y regulador de longitud.
 - Serrucho telescópico.
 - Salvacambium de cuero.
 - Salvacambium con dos anillas.
 - Petzl Stop.
 - Puño para ascender.
 - Minipolea.
 - Lona para guardar la cuerda.
 - Cuerda de hondilla y bolsa para lanzar.
 - Cubo para las cuerdas/ herramientas.
 - Bolsa para las cuerdas.
 - Eslinga.
 - Descendedor en ocho.
 - Mosquetón de seguridad (tres posiciones).
 - Cuerda de trepa.
 - Lazo Prusik.
 - El "Big Shot" (tirachinas grande para lanzar la bolsa).

Medidas de prevención a tomar por el personal auxiliar:

- Evitar la entrada de público al recinto acotado.
- Mantener libres de obstáculos las cuerdas de los podadores y con los extremos rematados con nudos.
- Sujetar la cuerda de apeo cuando lo indique el podador pero sin anudársela en las manos o la cintura.
- Mantener buena comunicación, sobre todo visual con los podadores para asistirlos con herramientas u opiniones.
- Avisar claramente antes de situarse bajo los árboles en los que se está trabajando.
- No dejar solos a los podadores sin asistencia en tierra bajo ninguna circunstancia.

- Conocer una serie de señales visuales para poder mandar mensajes básicos al podador.
- Saber realizar un rescate aéreo a un accidentado en caso de emergencia, salvo en accidente de electrocución del podador, en cuyo caso debe abstenerse de acudir en su auxilio.

Medidas generales de prevención a tomar por el podador:

- Elegir el punto de anclaje para su cuerda de trepa sólido, alto y centrado.
- Mantenerse en todo momento con la cuerda en un punto resistente.
- Mantener el punto de anclaje de la cuerda por encima del podador para reducir el recorrido de posibles caídas y la cuerda tirante.
- Al cambiar el punto de anclaje se debe pasar el peso al nuevo sistema antes de desatar el sistema anterior.
- Avisar al personal de tierra antes de tirar ramas o tocones que puedan ser peligrosos.
- Desechar los EPI sin homologar y los que tengan desperfectos o hayan sufrido un fuerte choque.
- Atarse con la cuerda auxiliar o eslinga antes de cortar con motosierra.
- Desatar la cuerda del arnés cuando se corten las ramas pesadas que pudieran engancharse a la motosierra y arrastrar el podador.
- Descender del árbol a velocidad moderada para evitar el calentamiento de la cuerda.

8. Escaleras

Equipo de trabajo portátil formada por dos largueros paralelos o ligeramente convergentes unidos a intervalos por travesaños (peldaños) que sirven para que las personas suban o bajen de un nivel a otro. Pueden ser de madera, metal, de tijera, extensibles, etc. Se puede trabajar con escalera de mano cuando la altura de trabajo no permita hacerlo desde el suelo, o con otros medios mecánicos.

Procedimiento de montaje:

- Se colocará formando un ángulo de 75° con la horizontal.
- Se prohíbe empalmar dos escaleras si no están preparadas para ello.
- Está prohibido utilizar escaleras de madera pintadas ya que pueden esconder defectos importantes.
- No se utilizarán escaleras de más de 5 m de las que no se tengan garantías sobre su resistencia.
- La base debe quedar apoyada firmemente en superficies horizontales y planas, haciendo uso de los dispositivos antideslizamiento.
- Cuando forzosamente deban instalarse en suelos irregulares o desnivelados, se usarán prolongaciones sólidas y se sujetarán a la escalera mediante collares de fijación.
- Se instalarán en zonas en las que no exista riesgo de caída de objetos, evitando la proximidad de tuberías y cables eléctricos.
- Se colocarán lejos de objetos móviles y fuera del área de barrido de las puertas.
- Se colocarán tan cerca de la zona de trabajo como sea posible, a fin de evitar que haya que estirarse, colgarse...
- Si se colocan en zonas de tránsito se balizará la zona de trabajo.
- Las de tijera no podrán abrirse más de 30° una vez extendido por completo el dispositivo de limitación de apertura.
- Su extremo superior siempre estará anclado mediante abrazaderas, ganchos u otros, y deberá sobresalir al menos 1 m del punto de apoyo, para embarcar y desembarcar.
- Se empleará el personal suficiente para su montaje y transporte, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas. Las extensibles se transportarán recogidas y las de tijera, cerradas.
- Cuando se transporten en vehículos, se sujetarán fuertemente, no sobresaldrán por los laterales, y por la parte anterior o posterior como máximo sobresaldrán 1/3 de su longitud. En este caso se señalizarán con una tela de color vivo o una luz roja.
- En el caso de que se instalen sobre zonas de trabajo a más de 2,00 m, los trabajadores que realicen el proceso de colocación o trabajen sobre la escalera deberán utilizar arnés anticaídas o cinturón de retención anclado a puntos de amarre resistentes.
- Los materiales y elementos que las constituyen deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso y estado de conservación.

Medidas preventivas de uso:

- Comprobar que la escalera posee topes antideslizamiento y que su extremo superior está firmemente sujeto, y que, en su caso, los bordes de la zanja, excavación, forjado, etc., al que se accede, están protegidos con sistemas provisionales de protección.
- No se almacenarán materiales a su alrededor ni se usarán para aumentar su altura.
- No se emplearán escaleras de construcción improvisada ni aquellas que presenten cualquier defecto en los peldaños, sistemas de sujeción y apoyo.
- No serán usadas por más de un trabajador simultáneamente.

- No se emplearán como lugares de trabajo continuado, en este caso se optará por escaleras fijas, plataformas de trabajo, etc.
- No se usarán para transportar materiales sobre ellas, ni en posiciones para las que no se hayan diseñado, como por ejemplo usar cerrada una escalera de tijera, o usarlas como pasarelas o puentes.
- Cuando se usen herramientas, éstas se transportarán en un cinturón o bolsa, de modo que se tengan las manos libres.
- El calzado de trabajo deberá tener las suelas limpias de grasa y sustancias resbaladizas para evitar manchar los peldaños y, en consecuencia, una caída.
- Nunca hay que subir a los 3 últimos escalones.
- Subir y bajar siempre de cara a la misma y cogido con las dos manos.
- En las extensibles, respetar el solape que indique el fabricante.
- Cuando se realicen trabajos a más de 3,5 m de altura, y pueda verse comprometida la estabilidad de los trabajadores, el trabajador deberá ir asegurado con un equipo de protección individual anticaídas.
- El material transportado no podrá exceder los 15 kg y deberá permitir que el trabajador se agarre con las 2 manos a la escalera. Se prohíbe transportar cargas que por su peso o dimensiones comprometan la seguridad del trabajador.

Adicionalmente, para escaleras de tijera:

- Se puede trabajar con escalera de tijera cuando la altura de trabajo no permita hacerlo desde el suelo o con otros medios mecánicos.
- La altura máxima para trabajar con la escalera es de 1,5 metros (situación de los pies del operario).
- Generalmente se utiliza en la poda de setos, paredes, etc.
- Consideraciones a tener en cuenta:
 - Revisar que la escalera se encuentra en perfectas condiciones antes de subirse y que dispone de un sistema antiapertura (cadena intermedia) que une las dos partes de la escalera.
 - Trabajar siempre con los dos pies del mismo lado de la escalera.
 - Está totalmente prohibido unir dos escaleras de tijera con un tablón de madera para trabajar encima a modo de andamio.

Equipos de protección individuales:

- Equipo de protección anticaídas (si corresponde).
- Casco (con barbuquejo atado).

9. Herramientas

Riesgos generales:

- Golpes, cortes y pinchazos provocados por las propias herramientas.
- Lesiones oculares por proyección de partículas de objetos o herramientas.
- Golpes por caída de herramientas o materiales manipulados.
- Dolencias debidas a sobreesfuerzos y gestos violentos.
- Incendio o explosión (chispas en ambientes explosivos o inflamables).
- Las causas genéricas asociadas a los riesgos descritos son las siguientes:
 - Uso de herramientas en mal estado, de deficiente calidad o inadecuadas para la tarea.
 - Utilización incorrecta, descuidada o inexperta, contraria a las condiciones de diseño.
 - Herramientas mal conservadas o incorrectamente transportadas y almacenadas.

Medidas preventivas:

- Uso y conservación.
 - Antes de comenzar el trabajo, cada usuario verificará el buen estado de la herramienta, inspeccionando cuidadosamente mangos, filos, acoplamientos y fijaciones en busca de grietas, astillas, roturas, etc.
 - Las herramientas se conservarán limpias y sin grasa.
 - Las mordazas, bocas y demás elementos de las herramientas ajustables no deberán encontrarse gastadas, deformadas ni sueltas (llaves, alicates, etc.).
 - Los mangos no deberán estar astillados o rajados. Deberán encontrarse perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.

- Las herramientas de corte estarán correctamente afiladas, sin rebabas ni bordes romos.
- Se deberá prestar atención al estado del dentado en limas y sierras metálicas.
- Siempre que sea necesario deberán emplearse equipos de protección individual adecuados al riesgo existente en cada caso.
- Cuando exista riesgo de contacto eléctrico se hará uso de herramientas con mango de protección aislante, y elementos antichispa en ambientes inflamables.
- **Almacenamiento y transporte.**
 - Al finalizar el trabajo, las herramientas deberán ser oportunamente recogidas y almacenadas.
 - En el almacenamiento se evitará depositar las herramientas en lugares húmedos o expuestos a los agentes atmosféricos, corrosivos, etc.
 - Las herramientas punzantes o cortantes se mantendrán con la punta o el filo protegidos por fundas de plástico o cuero durante su almacenamiento y transporte.
 - En general, el transporte deberá llevarse a cabo en cajas o maletas portátiles diseñadas al efecto, sin hacer uso de los bolsillos ni improvisar.
 - En los trabajos en altura se utilizarán cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte de modo que sea posible el ascenso y descenso con las manos libres. Durante su uso, las herramientas se dispondrán de modo que no puedan deslizarse y causar daños.
 - Las herramientas deberán entregarse de mano en mano, sin proceder en ningún caso a su lanzamiento.

9.1. Carretilla

Riesgos:

- Sobreesfuerzos por manipulación de cargas pesadas o por posturas inadecuadas.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas.
- Golpes y/o cortes por objetos y herramientas

Medidas preventivas:

- Se utilizarán medios mecánicos siempre que sea posible y, en su defecto, carretilla.
- Mantener la columna vertebral recta e inclinar ligeramente la cabeza con el mentón hacia dentro.
- Agacharse doblando las rodillas con la espalda recta. Utilizar la fuerza de las piernas.
- Revisar la zona por donde se transportará la carga para detectar posibles obstáculos.
- La carga no puede impedir la visibilidad.
- No caminar hacia atrás cuando se transporten cargas.
- Trabajar con los brazos extendidos hacia abajo.
- No levantar pesos excesivos: si debe hacerse, ayudarse por un compañero.
- Usar gafas de protección en caso de transportar material ligero (restos vegetales, por ejemplo) que con el viento pueda salir proyectado hacia el trabajador

EPI:

- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección en caso necesario.

10. Equipos de protección individual

Riesgo / Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
Proyección de partículas.	Corte y/o ajuste de ladrillos para ejecución de tabique y muros de contención para el riego plantas, colocación de macetas, jardineras, etc.	Gafas antiproyecciones.	
	Manejo de máquinas y herramientas.		
	Picado de soleras con martillo neumático.		
	Operaciones ejecución de pequeñas zanjas y apertura de hoyos para la plantación de árboles o arbustos.		
	Vertido de tierras, relleno de las zanjas con piedra o grava, etc.		
Inhalación de polvo.	Vertido de tierras, relleno de las zanjas con piedra o grava, etc.	Mascarilla antipolvo FFP1.	
	Picado de soleras con martillo neumático, excavación manual de hoyos y pequeñas zanjas	Mascarilla antipolvo FFP1.	
	Manipulación y aplicación de abonos.		Mascarilla con filtro específico para gases y vapores.
Inhalación de humos, gases, vapores tóxicos, cancerígenos o mutágenos.	Manipulación y aplicación de aditivos, productos químicos y fitosanitarios.		Mascarilla con filtro específico para gases y vapores.
Contacto con sustancias irritantes, cáusticas o corrosivas.	Manipulación y aplicación de hormigones, morteros, aditivos, productos químicos y fitosanitarios.	Guantes de goma impermeable o similar, para protección en manos. Cremas de barrera (para zonas expuestas de la piel).	Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, gafas antiproyección, gorro.

11. Formación e información

Con carácter específico para esta actividad:

1. Los aplicadores y el personal de las empresas dedicadas a la realización de tratamientos con productos fitosanitarios, deben haber superado los cursos o pruebas de capacitación homologados conjuntamente a estos efectos por los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Sanidad y Consumo. En la Orden de 8 de marzo de 1994, modificada por la Orden PRE/2922/2005, de 19 de septiembre, por la que se establece la normativa reguladora de la homologación de cursos de capacitación para realizar tratamientos con plaguicidas, se especifican los programas de los cursos correspondientes a los distintos niveles de capacitación para la aplicación de productos fitosanitarios (básico, cualificado, fumigador/a y piloto aplicador agroforestal), así como de los cursos para niveles especiales dirigidos específicamente a toda persona que participe en la aplicación de cada uno de los plaguicidas clasificados como muy tóxicos, teniendo en cuenta su modalidad de aplicación.
2. Los plaguicidas clasificados en la categoría muy tóxicos, sólo podrán ser utilizados por aplicadores o empresas de tratamientos autorizadas específicamente a tal fin o por usuarios que, habiendo superado los correspondientes cursos o pruebas de capacitación específicas, realicen el tratamiento para sí mismos. En cualquier caso, los operarios, en número mínimo de dos, efectuarán la aplicación en ausencia de otras personas y advirtiéndolo mediante señales o letreros ostensibles del peligro de entrada en las áreas o recintos tratados, así como en los contiguos en que puedan existir riesgos, hasta que se haya eliminado o haya desaparecido el peligro. Estas mismas limitaciones afectan igualmente a las aplicaciones de los plaguicidas de uso ambiental clasificados en la categoría de tóxicos.