

# Superestructuras ferroviarias I

Guía para la  
prevención de  
riesgos laborales  
en la construcción  
de superestructuras  
ferroviarias.

Obra nueva



**Superestructuras ferroviarias I**

# **Guía para la prevención de riesgos laborales en la construcción de superestructuras ferroviarias.**

## **Obra nueva**



Barakaldo, 2021

Un registro bibliográfico de esta obra puede consultarse en el catálogo de la Biblioteca de Osalan:  
[https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin\\_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024](https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024)

Lan honen bibliografia-erregistroa Osalaneko Liburutegiaren katalogoan aurki daiteke:  
[https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin\\_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024](https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024)

A catalogue record of this book is available in the catalogue of the Library of Osalan  
[https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin\\_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024](https://www.katalogoak.euskadi.eus/cgi-bin_q81a/abnetclop?SUBC=VEJ/J0024)

- Título:** Superestructuras ferroviarias I. Guía para la prevención de riesgos laborales en la construcción de superestructuras ferroviarias. Obra nueva
- Edición:** 1.ª edición, septiembre de 2021.
- Tirada:** 100 ejemplares.
- ©** Administración de la Comunidad Autónoma de Euskadi / Euskadiko Autonomia Elkarteko Administrazioa. OSALAN-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales / Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea.
- Edita:** OSALAN-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales / Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea. Camino de la Dinamita s/n - 48903 Barakaldo (Bizkaia).
- Internet:** [www.osalan.euskadi.eus](http://www.osalan.euskadi.eus)
- Autoría:** Alonso Vivar, Alberto; Artiz Elkart, Ana; Ortega Cuesta, Margarita; Argueso López, Alfonso; Olea Vázquez, Gonzalo ; Palacio Rocillo, César; Ubierna Plaza, Mónica
- Fotocomposición e Impresión:** Imprenta Garcinuño S.L. Ctra. San Vicente, 13 -48510- Valle de Trápaga-Trapagaran (Bizkaia).
- ISBN en papel:** 978-84-95859-90-7
- e-ISBN:** 978-84-95859-91-4
- Depósito Legal:** LG BI 01188-2021



## Agradecimientos

El grupo de trabajo que ha participado en la elaboración de esta GUÍA está integrado por las siguientes personas:

### **OSALAN - Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales**

Alberto Alonso Vivar	OSALAN (Centro territorial de Araba)
Ana Artiz Elkarte	OSALAN (Centro territorial de Gipuzkoa)
Margarita Ortega Cuesta	OSALAN (Centro territorial de Bizkaia)

### **EMPRESAS DEL SECTOR**

Alfonso Argueso López	COMSA
Gonzalo Olea Vázquez	OHL
César Palacio Rocillo	DRAGADOS
Mónica Ubierna Plaza	FERROVIAL – AGROMAN

Agradecimientos muy especiales para quienes por diferentes circunstancias no nos han podido acompañar en todo el recorrido de la GUIA, sin sus aportaciones no hubiese sido posible su finalización.

Jesús Jaime Ruiz Antón	ACCIONA INFRAESTRUCTURAS
Rubén Prieto Palacios	TECSA



Igualmente se agradece a cuantas empresas y personal técnico han colaborado puntualmente en la elaboración de esta GUÍA y no han sido reflejados con anterioridad.

Las imágenes han sido amablemente cedidas por las personas participantes para la realización de esta edición.

Agradecer a las empresas cuyo personal ha participado en la elaboración de esta GUÍA su colaboración:



## Presentación

OSALAN-Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales, como Organismo Autónomo del Gobierno Vasco *adscrito al Departamento de Trabajo y Empleo*, tiene como misión gestionar las políticas que en materia de seguridad y salud laborales establezcan los poderes públicos de la Comunidad Autónoma. Por tanto, y en consonancia con la Estrategia Vasca de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015-2020, es nuestro cometido realizar estudios, informes y ofrecer asesoramiento técnico sobre los factores que puedan comprometer la seguridad de las personas en su lugar de trabajo.

Dentro de esta actividad de asesoramiento, en concreto, en el ámbito general de la seguridad de los procesos constructivos, este Instituto ha editado numerosas publicaciones: «Guía para la prevención de riesgos laborales en la construcción de Puentes»; «Guía para la PRL en la ejecución de túneles»; «Seguridad práctica en la construcción»; «Ejecución de zanjas»; «Estabilización de taludes»; así como otras guías dedicadas a cuestiones concretas como encofrados, redes de seguridad y andamios tubulares.

Sin embargo, es necesario seguir trabajando en esta actividad asesora dentro de este sector, ya que, en estos últimos años, en la Comunidad Autónoma del País Vasco la obra pública civil ha ido ganando un indudable protagonismo con el desarrollo y ejecución de importantes infraestructuras: T.A.V., carreteras y autopistas, soterramientos ferroviarios, transporte metropolitano con el fin de facilitar el movimiento tanto de las personas como de las mercancías, teniendo, a su vez el enorme reto de salvar los diferentes accidentes geográficos dada su orografía.

Teniendo en cuenta esta realidad y dando continuidad a los trabajos anteriores realizados por este Organismo, se ha elaborado la presente «Guía para la PRL en la Construcción de Superestructuras Ferroviarias: Obra Nueva», que nace del trabajo conjunto de personal técnico de OSALAN y profesionales, con dilatada experiencia en la prevención de riesgos laborales, que trabajan en grandes empresas del sector de la construcción, que forman parte de la amplia red de colaboradores con la que cuenta el Organismo.



Esta Guía tiene como principales destinatarios las empresas constructoras y sus mandos, por ser responsables de la planificación de los trabajos y de los medios a emplear, los técnicos y las técnicas de prevención, las direcciones facultativas, los servicios de prevención y los coordinadores y las coordinadoras de seguridad. Esperamos que la documentación que aquí se presenta oriente y facilite la elaboración de procedimientos que minimicen los riesgos de esta actividad y contribuya a la reducción de la siniestralidad laboral.

Finalmente, desde estas líneas, quiero expresar nuestro más sincero agradecimiento a las empresas y organismos que, con sus aportaciones y experiencia, han contribuido a la redacción de esta publicación. Con este trabajo conjunto fortalecemos nuestro compromiso por generar conocimiento en torno a la prevención de riesgos laborales y sobre aquellos factores que puedan conllevar riesgos para la seguridad y salud de las y los trabajadores, compromiso que tendrá su continuidad en una próxima «Guía para la PRL en la Construcción de Superestructuras Ferroviarias: Obras de Renovación, Mantenimiento y Conservación».

**Lourdes Iscar Reina**

Directora General de OSALAN-Instituto Vasco  
de Seguridad y Salud Laborales.

# Índice

<b>Riesgos</b>	19
<b>Simbología</b>	23
<b>Acrónimos</b>	24
<b>CV Montaje de vía</b>	25
CVB Sobre balasto	25
CVB.01 Replanteo, piqueteado y trabajos de topografía	27
CVB.02 Transporte, extendido y compactado de balasto	32
CVB.03 Transporte y descarga de traviesas	40
CVB.04 Transporte y descarga de carriles	52
CVB.05 Montaje de carriles	62
CVB.06 Montaje de aparatos de vía	74
CVB.07 Aporte de balasto	83
CVB.08 Perfilado de banqueta	93
CVB.09 Nivelaciones y alineación de vía (bateo)	98
CVB.10 Soldadura aluminotérmica	104
CVB.11 Liberación de tensiones	113
CVB.12 Estabilización dinámica	117
CVP En placa	121
CVP.01 Replanteo	123
CVP.02 Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada)	127



<b>CI Montaje de instalaciones: electrificación, seguridad y comunicaciones</b>	<b>143</b>
CI.01 Replanteo, cimentación y colocación de postes	145
CI.02 Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores	159
CI.03 Tendido de elementos de catenaria	170
CI.04 Montaje de aparamenta eléctrica	182
CI.05 Instalaciones de seguridad, control, comunicaciones y señalización	191
CI.06 Ajustes y ensayos de puesta en servicio	202
<b>Anexos</b>	<b>209</b>
A1 Maquinaria	211
Maquinaria ferroviaria de montaje y renovación de vía	211
Maquinaria montaje instalaciones ferroviarias	218
Pequeña maquinaria ferroviaria	220
A2 Higiene, ergonomía y psicología	233
Riesgos higiénicos	233
Riesgos ergonómicos	236
Riesgos Psicosociales	239
A3 Entorno	242
A4 Glosario de términos	251
A5 Legislación	260
A6 Bibliografía	263
Mapa de riesgos	265

## Índice de fotografías

Fotografía 1.	Extendido del lecho o capa de balasto	32
Fotografía 2.	Transporte, extendido y compactado de balastro. Riesgo Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos	34
Fotografía 3.	Transporte y descarga de traviesas. Sin vía Auxiliar	40
Fotografía 4.	Transporte y descarga de traviesas. Con vía auxiliar	41
Fotografía 5.	Transporte y descarga de traviesas. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	42
Fotografía 6.	Transporte y descarga de traviesas. Acopio de materiales	44
Fotografía 7.	Transporte y descarga de traviesas. Accesorio de elevación	45
Fotografía 8.	Transporte y descarga de traviesas. Detalle placa identificación	45
Fotografía 9.	Transporte y descarga de traviesas. Riesgo de caída de objetos en manipulación y/o desprendidos	46
Fotografía 10.	Transporte y descarga de traviesas. Riesgo de caída de objetos en manipulación y/o desprendidos	47
Fotografía 11.	Transporte y descarga de traviesas. Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria	50
Fotografía 12.	Transporte y descarga de carriles.	52
Fotografía 13.	Transporte y descarga de carriles. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	54
Fotografía 14.	Transporte y descarga de carriles. Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	58





Fotografía 15.	Transporte y descarga de carriles. Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	60
Fotografías 16, 17 y 18.	Montaje de barra larga soldada (BLS). Mediante descarga directa sobre traviesas desde el tren carrilero	63
Fotografía 19.	Montaje de barra larga soldada (BLS). Posicionamiento de carril	64
Fotografía 20.	Montaje de carriles. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	65
Fotografía 21.	Montaje de carriles. Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	69
Fotografía 22.	Montaje de carriles. Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos	70
Fotografía 23.	Montaje de carriles. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	71
Fotografía 24.	Montaje de carriles. Riesgo por exposición a vibraciones	73
Fotografía 25.	Montaje aparatos de vía	74
Fotografía 26.	Montaje de aparatos de vía	75
Fotografía 27.	Aporte de balasto	83
Fotografía 28.	Aporte de balasto. Riesgo de caída de personas a distinto nivel	84
Fotografía 29.	Aporte de balasto. Riesgo de caída de personas a distinto nivel	85
Fotografía 30.	Aporte de balasto. Riesgo de proyección de fragmentos o partículas	87
Fotografía 31.	Acopio de balasto	87
Fotografía 32.	Aporte de balasto. Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria	90
Fotografía 33.	Aporte de balasto. Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria	90
Fotografía 34.	Aporte de balasto. Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria	91
Fotografía 35 y 36.	Perfilado de banqueta	93
Fotografía 37.	Perfilado de banqueta. Riesgo de exposición a sustancias nocivas	96

Fotografías 38 y 39.	Nivelaciones y alineación de vía (bateo). Bateadora	98
Fotografía 40.	Nivelaciones y alineación de vía (bateo). Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	99
Fotografía 41.	Nivelaciones y alineación de vía (bateo). Señalización	100
Fotografía 42.	Soldadura aluminotérmica	104
Fotografía 43.	Soldadura aluminotérmica	105
Fotografía 44.	Soldadura aluminotérmica. Mesilla auxiliar	105
Fotografía 45.	Soldadura aluminotérmica. Riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas	108
Fotografía 46.	Soldadura aluminotérmica. Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	109
Fotografía 47.	Soldadura aluminotérmica. Riesgo de incendio y/o explosiones.	111
Fotografías 48 y 49.	Liberación de tensiones	113
Fotografías 50 y 51.	Estabilización dinámica	117
Fotografía 52.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	128
Fotografía 53.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos	130
Fotografía 54.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Detalle iluminación	130
Fotografía 55.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de proyección de fragmentos o partículas.	134
Fotografía 56.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos	135
Fotografía 57.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	136
Fotografía 58.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	137
Fotografía 59.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de contacto eléctrico	138
Fotografía 60.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de exposición a sustancias nocivas	139



Fotografía 61.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria	140
Fotografía 62.	Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada). Riesgo de Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria	141
Fotografía 63.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Excavación.	146
Fotografía 64.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos	148
Fotografía 65.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de caída de objetos por desplome o derrumbamiento	149
Fotografía 66.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de caída de objetos en manipulación	150
Fotografía 67.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de choques y contactos contra objetos móviles	152
Fotografía 68.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	153
Fotografía 69.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de exposición a sustancias nocivas	156
Fotografía 70.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria.	157
Fotografía 71.	Replanteo, cimentación y colocación de postes. Riesgo de exposición a vibraciones.	158
Fotografía 72.	Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores.	159
Fotografía 73.	Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	160
Fotografía 74.	Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	161
Fotografía 75.	Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores. Riesgo de caídas de objetos en manipulación y/o desprendidos	164
Fotografía 76.	Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores. Riesgo de caídas de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.	167

Fotografías 77 y 78.	Tendido de elementos de catenaria	171
Fotografía 79.	Tendido de elementos de catenaria. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	172
Fotografía 80.	Tendido de elementos de catenaria. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	173
Fotografía 81.	Tendido de elementos de catenaria. Riesgo de caída de objetos en manipulación y/o desprendidos	176
Fotografía 82.	Tendido de elementos de catenaria. Riesgo de choques y contactos contra objetos móviles	177
Fotografía 83.	Montaje de aparamenta eléctrica. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel.	183
Fotografía 84.	Montaje de aparamenta eléctrica. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel.	183
Fotografía 85.	Montaje de aparamenta eléctrica. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel.	184
Fotografía 86.	Montaje de aparamenta eléctrica. Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos.	188
Fotografía 87.	Instalaciones de seguridad, control, comunicaciones y señalización. Riesgo de caídas de personas a distinto nivel	192
Fotografía 88.	Ajustes y ensayos de puesta en servicio	202
Fotografía 89.	Ajustes y ensayos de puesta en servicio. Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	205
Fotografía 90.	Ajustes y ensayos de puesta en servicio. Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	205
Fotografía 91.	Bateadora para trabajos en línea y de desvíos	211
Fotografía 92.	Locomotora	212
Fotografía 93.	Locotractor	212
Fotografía 94.	Tren de tolvas	213
Fotografía 95.	Desguarnecedora	213
Fotografía 96.	Perfiladora	214
Fotografía 97.	Estabilizador	214
Fotografía 98.	Posicionadora de carril	214
Fotografía 99.	Pórtico autopropulsado	215
Fotografía 100.	Tren carrilero	215



Fotografía 101.	Tren de traviesas	216
Fotografía 102.	Tren de amolado	216
Fotografía 103.	Extendedora de balasto	217
Fotografía 104.	Retroexcavadora ferroviaria	217
Fotografía 105.	Dúmpfer ferroviario	218
Fotografía 106.	Dresina	218
Fotografía 107.	Ferrocamión	219
Fotografía 108.	Tren de tendido de catenaria	219
Fot. 109, 110 y 111.	Equipos de trabajo y útiles para montaje de instalaciones ferroviarias	220
Fotografía 112.	Motoclavadora	221
Fotografía 113.	Clavadora de impacto	221
Fotografía 114.	Esmeriladora	222
Fotografía 115.	Tronzadora de carril	222
Fotografía 116.	Taladradora	223
Fotografía 117.	Precalentadores de carril	223
Fotografía 118.	Cortamazarotas	224
Fotografía 119.	Equipo de liberación de tensiones	224
Fotografía 120.	Gato de cremallera	225
Fotografía 121.	Bateadora manual	225
Fotografía 122.	Riesgos ergonómicos. Posturas forzadas y movimiento repetitivos	238
Fotografía 123.	Riesgos ergonómicos. Posturas forzadas y movimiento repetitivos	239
Fotografías 124 y 125.	Entorno. Riesgo de arrollamiento o atropello	243
Fotografía 126.	Entorno. Riesgo de arrollamiento o atropello	244
Fotografía 127.	Entorno. Señalización	244
Fotografía 128.	Entorno. Riesgo de contactos electricos	245
Fotografía 129.	Entorno. Pórtico de seguridad	246
Fotografía 130.	Entorno. Riesgo por exposición a temperaturas ambientales extremas	247
Fotografía 131.	Entorno. iluminacion	248
Fotografía 132.	Entorno. Uso de EPI de alta visibilidad	249
Fotografía 133.	Entorno Riesgo por daños causados por seres vivos	250

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1.	Tipos de intersecciones ferroviarias	74
Ilustración 2.	Plataforma porta-bobinas y dresina o ferrocamión (Tren de tendido)	170
Ilustración 3.	Ejercicios previos	238























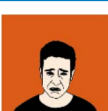
## Riesgos

Previamente al análisis de los riesgos identificados para los trabajos objeto de este manual, con el fin de unificar criterios, se relacionan y describen dichos riesgos:

	1. <b>Caídas de personas a distinto nivel:</b> Posibilidad de sufrir lesiones tanto por caídas de alturas (edificios, árboles, máquinas, vehículos, etc...), como en profundidades (puentes, excavaciones, aberturas de tierra, etc...).	
	2. <b>Caídas de personas al mismo nivel:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.	
	3. <b>Caída de objetos por desplome o derrumbamiento:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, estanterías, pilas de materiales, tabiques, hundimiento de pisos por sobrecarga, y los hundimientos de masas de tierra, rocas en cortes o taludes, zanjas, etc.	
	4. <b>Caída de objetos en manipulación:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por caída de objetos o materiales sobre la persona trabajadora durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona o a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.	
	5. <b>Caída de objetos desprendidos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: materiales en estanterías, piezas cerámicas en fachadas, lámparas y aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, barandillas sin rodapié sobre zonas de trabajo o de paso, etc.	

	<p><b>6. Pisadas sobre objetos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones como consecuencia de pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, virutas metálicas, residuos, clavos, bordillos, desniveles, tubos, cables, etc.</p>	
	<p><b>7. Choques contra objetos inmóviles:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por parte de la persona trabajadora, considerándola parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento. Ejemplos: partes salientes de máquinas o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas o conductos a baja altura, etc.</p>	
	<p><b>8. Choques y contactos contra objetos móviles:</b> Posibilidad de sufrir lesiones al recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: órganos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de tablonos, tubos, palets, etc.</p>	
	<p><b>9. Golpes y cortes por objetos o herramientas:</b> Posibilidad de sufrir lesiones producidas por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, máquina herramienta, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelas, aristas vivas, cristales, herramientas accionadas, ventiladores, taladros, tornos, sierras, cizallas, fresas, etc.</p>	
	<p><b>10. Proyección de fragmentos o partículas:</b> Posibilidad de sufrir lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre la persona trabajadora de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.</p>	
	<p><b>11. Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales. Ejemplos: Engranajes, rodillos, correas de transmisión, árboles de transmisión, ruedas y turbinas, transportadores, mecanismos en movimiento, cadenas de arrastre, prensas, piezas pesadas, etc.</p>	

	<b>12. Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por atrapamiento o aplastamiento debido a vuelcos de tractores, vehículos y otras máquinas, quedando la persona trabajadora atrapado por ellos.	
	<b>13. Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: Manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, enyesadores, mecánicos de mantenimiento, trabajos en cadena, trabajos en asiento inadecuado, introducción de datos en ordenador, etc.	
	<b>14. Exposición a temperaturas ambientales extremas:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por permanencia en ambiente con calor o frío excesivo. Ejemplos: Hornos, calderas, fundiciones, túneles, cámaras frigoríficas, etc.	
	<b>15. Contactos térmicos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones como quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: Hornos, estufas, calderas, tuberías, escapes de vapor, líquidos calientes, llamas, sopletes, metales en fusión, resistencias eléctricas, gases licuados (nitrógenos, extintores de CO <sub>2</sub> , etc.).	
	<b>16. Contactos eléctricos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones causadas por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: Conexiones, cables y enchufes en mal estado, cuadros de mando, bornes, transformadores, receptores eléctricos, soldadura eléctrica, etc.	
	<b>17. Exposición a sustancias nocivas:</b> Posibilidad de sufrir lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y ahogos.	
	<b>18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas:</b> Posibilidad de sufrir lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de estas en el ambiente. Ejemplos: Ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.), sales metálicas, salfomán, etc.	

	<b>19. Exposición a Radiaciones:</b> Posibilidad de sufrir lesiones o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: Rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta (soldadura, túneles de polimerización, cámaras de selección, etc.).	
	<b>20. Explosiones:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por la onda expansiva o sus efectos secundarios debido a que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: Butano, propano, hidrógeno (carga de baterías eléctricas), disolventes, polvos, combustibles (serrín, harina, etc), materiales pirotécnicos, calderas, aerosoles, botellas de gases comprimidos, etc.	
	<b>21. Incendios:</b> Posibilidad de sufrir lesiones producidos por efectos del fuego o sus consecuencias. debidas a la propia instalación eléctrica, la existencia de productos almacenados inflamables o al uso de maquinaria	
	<b>22. Daños causados por seres vivos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Coces, mordeduras de animales, picaduras de insectos, alergias, enfermedades infecciosas	
	<b>23. Atropellos o golpes con vehículos:</b> Posibilidad de sufrir lesiones por golpe o atropello por un vehículo (perteneiente o no a la empresa) durante la jornada de trabajo. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo. Excluye los accidentes al ir o volver del trabajo. Ejemplos: Tractores, carretillas elevadoras, carros de transporte interior, dúmperes, palas excavadoras, grúas automotoras, vehículos en general.	
	<b>24. Exposición a Ruido.</b> Posibilidad de sufrir lesiones por contaminación acustica producidas por maquinaria, vehículos de uso ferroviarios, herramientas manuales....	
	<b>25. Exposición a Vibraciones</b> Posibilidad de sufrir lesiones derivadas de la exposición a vibraciones mecánicas (de tipo mano-brazo o de cuerpo entero) por el uso de herramientas manuales (clavadora, tronzadora...), maquinaria ferroviaria (bateadora, perfiladora, desgarnecedora...), bateo manual...	
	<b>26. Psicosocial</b> . Posibilidad de sufrir daños o afecciones relacionadas con la organización del tiempo de trabajo, con el ritmo de trabajo, la duración de la jornada, o el número, la duración y la distribución de las pausas..	

## Simbología

Se han intentado ilustrar los riesgos a través de fotografías, en las que se emplea un código de símbolos para resaltar los aspectos más relevantes de la actividad o del riesgo concreto donde se encuentran ubicadas, independientemente que en las fotografías se pongan de manifiesto otras situaciones peligrosas:



Situación inadecuada o incorrecta

Esta publicación incluye pictogramas adaptados que acompañan a la señalética habitual de los riesgos. Estos pictogramas se han desarrollado dentro del proyecto «Comadap; comunicación adaptada en prevención de riesgos laborales» llevada a cabo por Lantegi Batuak con la financiación del 100% de OSALAN y el Fondo Social Europeo y la colaboración externa de Puntodis, Lectura Fácil Euskadi y Arymux, durante el año 2013.

## Acrónimos

Para la designación de los diferentes capítulos se ha seguido la siguiente estructura de acrónimos

### **C CONSTRUCCIÓN OBRA NUEVA**

CV MONTAJE DE VÍA

CVB Montaje de vía sobre balasto

CVP Montaje de vía en placa

CI MONTAJE DE INSTALACIONES: ELECTRIFICACIÓN,  
SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

# CV Montaje de vía

---

CVB Sobre balasto



---

## CVB Sobre balasto

- CVB.01 Replanteo, piqueteado y trabajos de topografía
  - CVB.02 Transporte, extendido y compactado de balasto
  - CVB.03 Transporte y descarga de traviesas
  - CVB.04 Transporte y descarga de carriles
  - CVB.05 Montaje de carriles
  - CVB.06 Montaje de aparatos de vía
  - CVB.07 Aporte de balasto
  - CVB.08 Perfilado de banqueta
  - CVB.09 Nivelaciones y alineación de vía (bateo)
  - CVB.10 Soldadura aluminotérmica
  - CVB.11 Liberación de tensiones
  - CVB.12 Estabilización dinámica
-

## CVB.01 Replanteo, piqueteado y trabajos de topografía

El replanteo es la acción mediante la cual se identifican puntos de alineación y nivelación, realizando un marcaje (mediante estacas o similar) sobre el terreno que permitan situar la vía tanto en planta como en alzado.

El piqueteado consiste en la colocación de hitos provisionales a ambos lados de la vía con el fin de garantizar la localización del trazado de la misma.

Los trabajos de topografía se realizan inicialmente y de forma continua durante todo el montaje de la vía.

### Medios Auxiliares

- Estacas, clavos, piquetes...

### Maquinaria y equipos

- Equipos de topografía
- Herramientas manuales

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** por ubicación del equipo en zonas elevadas, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes....
  - Se analizarán las distintas zonas de actuación antes de comenzar los trabajos, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, proximidades a cabezas de talud ...).

- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Se instalarán correctamente las protecciones colectivas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la presencia de objetos en las zonas de paso, mal estado de accesos y zonas de tránsito...
- Se señalizarán y/o protegerán las estacas y piquetas metálicas
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles de manera que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - Se dispondrá de iluminación personal en caso de ser necesario.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos en manipulación** durante el montaje y la utilización de los equipos...
- Se planificará la zona para el montaje de los equipos de topografía de tal modo que se mantengan correctamente nivelados.

- Se transportará el equipo de topografía en sus propios maletines, con asideros, correas... Se revisará que se encuentren en buen estado.
  - Para el traslado de estacas, martillos se utilizarán los medios adecuados para el transporte (jaulas, cajones...).
- **Choques contra objetos inmóviles y/o móviles** por las características del entorno y por la posible concurrencia de actividades con presencia de maquinaria.
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se deberá llamar la atención de la persona que maneja la máquina para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Antes de comenzar los trabajos de manejo de maquinaria, se verificará visualmente que la zona está despejada y que la maquinaria tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante la colocación de estacas, clavos, piquetes...
- Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado de mantenimiento y son adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante la colocación de estacas, clavos, piquetes...
- Se mantendrán las herramientas y sus accesorios en correcto estado de conservación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** durante la colocación de estacas, clavos, piquetes, movimientos de los equipos topográficos...
- El equipo de topografía se transportará en sus propios maletines, con asideros, correas... Se revisará que se encuentren en buen estado.

- Se planificará el traslado manual de equipos en función del número y características de los equipos, del estado de la zona de tránsito...
  - Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
- **Exposición a sustancias nocivas** por utilización de aerosoles.
- Se deberá disponer de las instrucciones de la empresa fabricante y seguir las medidas de seguridad establecidas en las fichas de seguridad de los productos utilizados, así como de las mezclas realizadas.
  - En el caso de los aerosoles, se utilizarán de acuerdo a la información que proporciona la ficha de datos de seguridad de los mismos: usos, almacenamiento, medidas preventivas, equipos de protección individual...
  - Se suministrarán y utilizarán cremas protectoras en los casos que los productos empleados así lo aconsejen.
  - No se lavarán las manos y los brazos con ninguna clase de disolvente, sino que se utilizará un limpiador adecuado.
  - No se permitirá el consumo de alimentos y bebidas.
  - Se realizará un lavado en profundidad de las manos y la cara después de aplicar pintura.
  - Si como consecuencia del ambiente de trabajo los ojos empiezan a irritarse, se suspenderá el trabajo, se lavarán los ojos y la cara con agua abundante y se acudirá urgentemente en busca de asistencia médica.
  - Ante el contacto por proyección o salpicaduras de pintura o disolventes en los ojos, se lavarán con agua abundante y se acudirá urgentemente en busca de asistencia médica.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo gafas antiproyecciones para proteger los ojos de posibles salpicaduras y el correspondiente equipo de protección respiratoria.
- **Incendios y/o explosiones** por inadecuado almacenamiento y utilización de aerosoles.
- No se acopiarán ni utilizarán aerosoles en lugares cercanos a fuentes de calor.
- **Daños causados por seres vivos** por picaduras de insectos y mordeduras de animales.

- Se dispondrá de información sobre la flora y fauna de la zona. Se deberá disponer de medidas específicas de actuación si existiera riesgo especial debido a su presencia.
  - Se utilizarán los EPI y la ropa de trabajo adecuados al entorno.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** por la posible concurrencia de actividades con presencia de maquinaria.
- Se deberá llamar la atención del personal que maneja la máquina para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la máquina en movimiento.

## CVB.02 Transporte, extendido y compactado de balasto

Conjunto de operaciones encaminadas al extendido y compactación del lecho para la colocación posterior de las traviesas y los carriles.

En los acopios intermedios se riega el balasto y se carga en camiones mediante pala cargadora para transportarlo hasta el punto de uso.

El extendido del lecho o capa de balasto se realiza directamente sobre la traza mediante máquina extendidora, pudiendo ser necesario en determinados lugares o condiciones el extendido mediante motoniveladora.



**Fotografía 1**  
Extendido del lecho o capa de balasto



Una vez finalizado el extendido se realizará una compactación adicional del lecho mediante rodillo compactador.

### **Medios Auxiliares**

- No se consideran

### **Maquinaria y equipos**

- Extendedora
- Motoniveladora
- Camión de transporte
- Retroexcavadora
- Pala Cargadora
- Rodillo compactador
- Herramientas manuales (palas, rastrillos...)

### **Riesgos y medidas preventivas**

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir o bajar de la maquinaria, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Se analizarán las distintas zonas de actuación antes de comenzar los trabajos, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, proximidades a cabezas de talud ...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.

- Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá a y bajará de la maquinaria de forma adecuada (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni se bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, por la presencia de objetos en las zonas de paso, mal estado de accesos y zonas de tránsito...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.



**Fotografía 2**

Transporte, extendido y compactado de balastro.

Riesgo caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos.

Obstáculos balizados

- Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** por realización de acopios de balasto de manera inadecuada, en zonas inestables, bordes de taludes, exceso de volumen...
- Los acopios de balasto se realizarán y mantendrán con las dimensiones adecuadas para garantizar su estabilidad.
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes lluvias por peligro de derrumbe de los acopios.
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante el transporte y descarga del balasto, por exceso de carga, por apelmazamiento del material debido a la humedad...
- Se planificarán las actividades de manipulación de balasto con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - La maquinaria contará con protección anti-impactos en cabina.
  - No se deberá cargar de manera que rebose el material de las cajas de transporte de los camiones.
  - Durante las operaciones de carga y descarga de balasto, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo, y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de maquinaria, zonas de acopio...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.

- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
  - En los movimientos de maquinaria cuando no se tenga visibilidad será necesaria la presencia y apoyo de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por la utilización de herramientas manuales...
  - Se utilizarán herramientas y útiles en correcto estado de mantenimiento y adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Se deberá comprobar antes de su utilización, que la amoladora está en perfecto estado y provista de su protector reglamentario, así como que la muela no presenta ningún golpe, fisura...
  - No se desplazará el grupo de amolar con la muela en rotación; sino que se parará el motor, o se separará el útil de amolar.
  - No se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca en caso de llaves fijas o de boca variable, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
  - Se comprobará que los mangos de las herramientas estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse o ser sustituidos.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante la manipulación del balasto, por ráfagas de viento...
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos, si es necesario se paralizarán los trabajos.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular.

- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, desniveles del terreno...
  - Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - No se cargarán los vehículos por encima de su carga máxima y la distribución del material será uniforme.
  - La maquinaria contará con cabina antivuelco.
  - No se circulará en las proximidades de terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - No habrá personas ajenas a la maniobra en las operaciones de carga y descarga de maquinaria, y la persona que dirija dichas operaciones estará fuera de la zona de peligro.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria, en el uso de las herramientas manuales para el extendido del balasto...
  - Siempre que sea posible se emplearán equipos o medios auxiliares para el extendido del balasto.
  - Se utilizarán los espejos retrovisores, evitando girar el torso y/o el cuello.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Exposición a sustancias nocivas** por polvo debido al vertido y manipulación del balasto.
  - Durante el vertido de balasto o durante la existencia de una circulación intensa de vehículos y maquinaria, se deberá regar el acopio de balasto y utilizar el correspondiente equipo de protección respiratoria tipo FFP3.

- No se debe trabajar con la puerta y/o ventanas abiertas de la cabina de la maquinaria.
  - Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer o beber.
  - En el interior del túnel se recomienda además del regado de balasto el uso de ventilación forzada con objeto de diluir el polvo en suspensión.
- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
- El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
- La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - En los movimientos de maquinaria cuando el personal operador de maquinaria no tenga visibilidad será necesaria la presencia de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - Deben coordinarse las maniobras de retroceso de los camiones durante la descarga del balasto frente a la extendedora.
  - No se accederá a la parte frontal de la extendedora durante el proceso de extendido del balasto.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.

– **Exposición a ruido** durante el vertido del balasto...

- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
- Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.

– **Exposición a vibraciones** durante la utilización de la maquinaria...

- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
- Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – muñeca, y resto de valores.
- Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (amoladora, taladro ...).

## CVB.03 Transporte y descarga de traviesas

### a) Sin vía auxiliar

Actividad de distribución y colocación de traviesas a lo largo de la traza mediante camión grúa y retroexcavadora con útil específico que permite manipular varias traviesas simultáneamente.



**Fotografía 3**  
Transporte y descarga de traviesas. Sin vía Auxiliar

### Medios Auxiliares

- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas
- Útil de manipulación de traviesas (bandeja hidráulica y/o de cadenas)



### Maquinaria y equipos

- Camión de transporte
- Retroexcavadora
- Grúa autopropulsada
- Camión grúa
- Pórtico de traviesas
- Herramientas manuales (tenazas, barras metálicas...)

### b) Con vía auxiliar

Actividad ejecutada mediante el montaje de una vía auxiliar temporal sobre el balasto (generalmente reutilizando vías de segundo uso) de tal modo que la descarga de traviesas es realizada desde esta vía utilizando un tren de transporte de traviesas dotado de grúa de descarga y/o dresina.



**Fotografía 4**  
Transporte y descarga de traviesas. Con vía auxiliar

### Medios Auxiliares

- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas
- Útil de manipulación de traviesas (bandeja hidráulica y/o de cadenas)

## Maquinaria y equipos

- Tren de transporte de traviesas con grúa de descarga
  - Retroexcavadora
  - Dresina
  - Pórtico de traviesas
  - Herramientas manuales (tenazas, barras metálicas...)
- 
- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir o bajar de la maquinaria, desde la caja del camión, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes, desde la plataforma del tren de traviesas, desde el acopio de traviesas...



**Fotografía 5**

Transporte y descarga de traviesas.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Se establecerán procedimientos de trabajo seguros y se antepondrán sistemas que permitan el desplazamiento de traviesas o de parejas sin la intervención de personal, como el uso de bandejas hidráulicas o pinzas diseñadas a tal efecto. En el caso de no utilizar alguno de estos sistemas no se deberá acopiar material a más de dos metros de altura, de forma que se pueda acceder a la zona de enganche y desenganche de las cargas en condiciones de seguridad.
- En caso de que se precise de personal en labores de eslingado y deseslingado, se dispondrá de medios de acceso adecuados que eviten la caída de altura y proporcionen estabilidad durante los trabajos.

- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via-ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni se bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, por la presencia de objetos en las zonas de paso, mal estado de accesos y zonas de tránsito...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.

- Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** debido a un inadecuado acopio de las traviesas...
- Los acopios de traviesas deberán ser realizados de forma estable y segura, colocándolos sobre durmientes de madera o similar para garantizar su estabilidad.



**Fotografía 6**  
Transporte y descarga de traviesas. Acopio de materiales

- Se planificará la altura de los acopios en función del procedimiento de carga y descarga a emplear y de las instrucciones de la empresa fabricante.
- Las traviesas deberán de ser correctamente cargadas en el camión de forma que durante el desplazamiento o descarga no afecten a la estabilidad del conjunto.



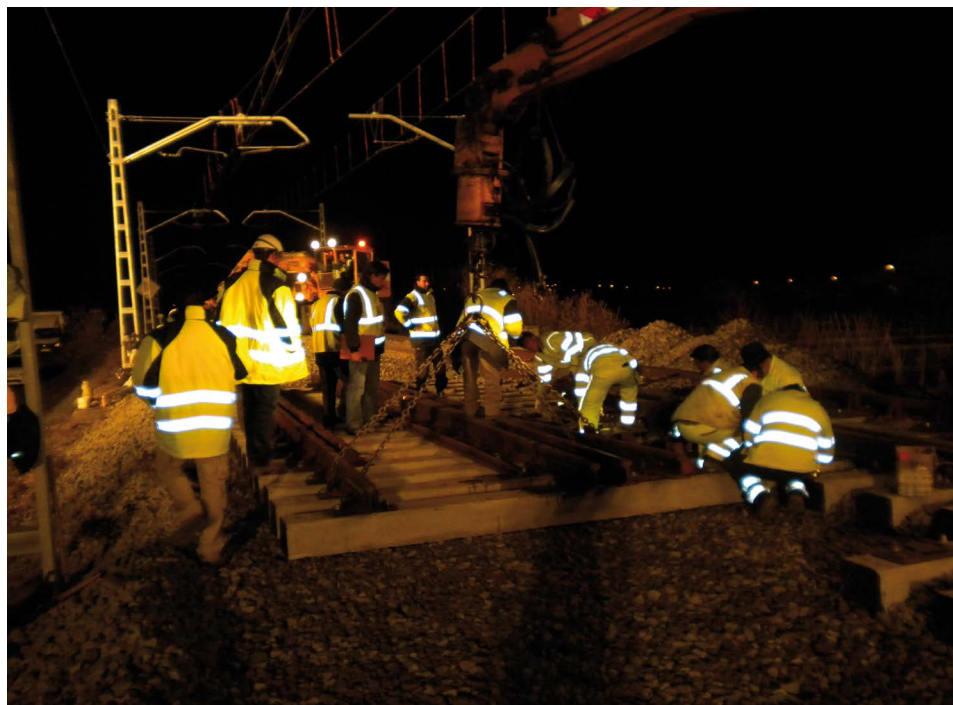
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la carga, descarga y colocación de las traviesas, así como de la vía auxiliar...
- Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
- Los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos, vigas de reparto...) deberán de cumplir con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).



**Fotografía 7**  
Transporte y descarga de traviesas. Accesorio de elevación



**Fotografía 8**  
Transporte y descarga de traviesas. Detalle placa identificación



**Fotografía 9**

Transporte y descarga de traviesas.

Riesgo de caída de objetos en manipulación y/o desprendidos

- Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
- Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobo y el estado de los mismos.
- Se debe comprobar que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación tienen los dispositivos de seguridad cerrados.
- Antes de proceder al izado de cargas, se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto.
- Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
- Las cargas no se desengancharán hasta no haber sido convenientemente estabilizadas.
- No se dejará la carga en suspensión.



**Fotografía 10**

Transporte y descarga de traviesas.

Riesgo de caída de objetos en manipulación y/o desprendidos

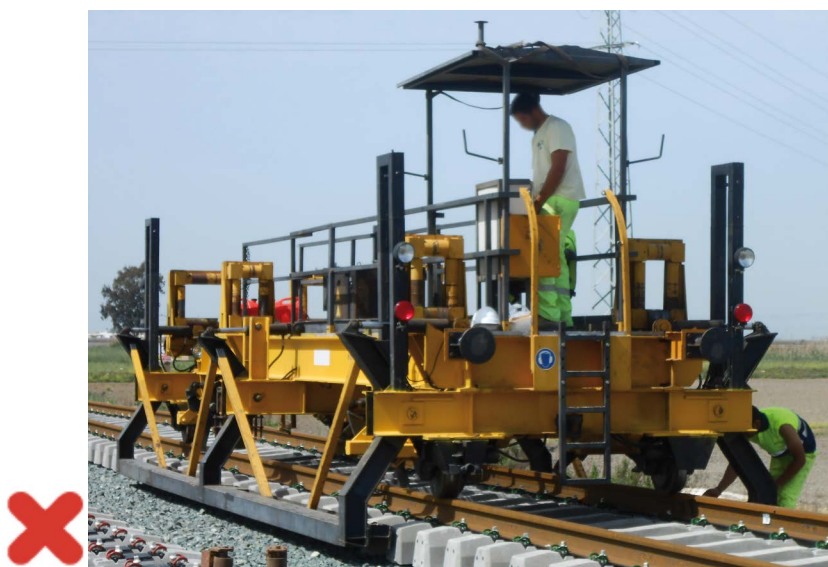
- Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de montaje de pórticos. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - Antes de izar las traviesas, deberá comprobarse que están libres y que no tienen trabazón alguna con algún otro elemento.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de maquinaria, zonas de acopios de traviesas...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.

- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
  - En los movimientos de maquinaria cuando no se tenga visibilidad será necesaria la presencia y apoyo de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por la utilización de herramientas manuales (tenazas, barras metálicas...), útiles (bandeja hidráulica y/o de cadenas), con la propia traviesa...
  - Las herramientas y útiles estarán en correcto estado y serán adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la manipulación de las traviesas, de la vía auxiliar, entre las plataformas del tren de trabajo...
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - Durante el posicionamiento de las traviesas se extremarán las precauciones para no introducir las extremidades en zonas con riesgo de atrapamiento y se utilizarán los medios auxiliares adecuados para tal fin (palancas, separadores...).
  - En caso necesario se utilizan cabos de gobierno en el momento de manejar acopios de traviesas.
  - A excepción del personal auxiliar de maniobra, no se accederá a la zona de unión de las plataformas del tren de trabajo.
  - La maquinaria a acoplar se situará lo más próxima posible, estando completamente parada en el momento de la unión.



- El movimiento de traviesas se efectuará sólo y exclusivamente con las eslingas, ganchos y pernos previstos para este menester.
  - Las piezas deberán ser enganchadas sólo de los puntos de enganche previstos y en las formas previstas.
  - Los ganchos de suspensión de cargas incorporarán dispositivos tales que impidan el desenganche accidental de las piezas.
  - Se evitarán las tracciones oblicuas.
  - Antes de izar las traviesas, deberá comprobarse que están libres y que no tienen trabazón alguna con algún otro elemento.
  - Una vez enganchada la pieza, el personal encargado de ello deberá alejarse cuando las eslingas estén tensas.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, desniveles del terreno, por vuelco o descarrilamiento de la maquinaria, incorrecto montaje de la vía auxiliar...
- Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - No se cargarán los vehículos por encima de su carga máxima y la distribución del material será uniforme.
  - La maquinaria contará con cabina antivuelco.
  - No se circulará en las proximidades de terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - En las operaciones de carga y descarga de maquinaria no habrá personas ajenas a la maniobra y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria, en el uso de las herramientas manuales, durante el posicionamiento de las traviesas...
- Siempre que sea posible se emplearán equipos mecánicos para el traslado o manipulación de cargas hasta su lugar definitivo o lo más próximo posible.

- Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de equipos se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
- El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
- La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.



**Fotografía 11**

Transporte y descarga de traviesas.

Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria

- La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.

## CVB. 04 Transporte y descarga de carriles

Esta fase comprende las operaciones necesarias para el traslado y descarga de los carriles en su zona de posterior montaje.

Los carriles podrán ser suministrados en barra larga soldada (BLS), generalmente en montaje de nueva vía de alta velocidad, o en barras cortas, utilizada en vía convencional o ferrocarriles urbanos.

### a) Sin vía auxiliar

Actividad de distribución y colocación de carriles (barras cortas) a lo largo de la traza mediante camión grúa y retroexcavadora con útil específico de manipulación de carril.



**Fotografía 12**  
Transporte y descarga de carriles

**Medios Auxiliares**

- Estrobos y eslingas
- Rodillos
- Ganchos y mordazas
- Útil de manipulación de carril

**Maquinaria y equipos**

- Grúa autopropulsada
- Camión grúa
- Camión de transporte
- Retroexcavadora
- Herramientas manuales (tenazas, barras metálicas...)

**b) Con vía auxiliar**

Actividad ejecutada mediante el montaje de una vía auxiliar temporal, sobre la que circula un tren carrilero de descarga lateral y/o trasera, que deposita los carriles sobre el balasto con la ayuda de una retroexcavadora bivial o una máquina de tiro (viga-oruga).

**Medios Auxiliares**

- Rodillos
- Elementos de unión y tiro (bridas, grilletes, cabestrante de tiro de carril)
- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas

**Maquinaria y equipos**

- Tren carrilero con brazo de descarga
- Retroexcavadora bivial
- Máquina de tiro (viga-oruga)
- Camión grúa
- Herramienta manual (tenazas, barras metálicas...)

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir o bajar de la maquinaria, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes, desde la plataforma del tren carrilero, desde la caja del camión grúa...



**Fotografía 13**  
Transporte y descarga de carriles.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
- Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
- Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
- Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.

- Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, por la presencia de objetos en las zonas de paso, mal estado de accesos y zonas de tránsito...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** debido a un inadecuado acopio de carriles...
- Los acopios de carriles deberán ser realizados de forma estable y segura, colocándolos sobre durmientes de madera o similar para garantizar su estabilidad.
  - Los carriles deberán de ser correctamente cargados al camión de forma que durante el desplazamiento o descarga no afecten a la estabilidad del conjunto.



- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la carga, descarga y colocación de los carriles, así como vía auxiliar...
  - Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos, vigas de reparto...) deberán de cumplir con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Antes de proceder al izado de cargas, se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto.
  - Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - Las cargas no se desengancharán hasta no haber sido convenientemente estabilizadas.
  - No se dejará la carga en suspensión.
  - Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de montaje de pórticos. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - Antes de izar los carriles, deberá comprobarse que están libres y que no tienen trabazón alguna con algún otro elemento.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra las partes salientes de la maquinaria, zonas de acopio de carriles...
  - Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.



- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
  - En los movimientos de maquinaria cuando no se tenga visibilidad será necesaria la presencia y apoyo de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por la utilización de herramientas manuales, útiles, con el propio carril, contra el tren carrilero, en las operaciones de colocación y descarga del carril...
  - Se asegurará la correcta sujeción del carril, particularmente en el inicio de la descarga debido al peso y rozamiento del mismo.
  - Durante las operaciones de descarga del carril, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - El personal que realiza la descarga, se encontrará situado en la plataforma del tren carrilero, en tanto que el resto de personal se situará sobre el terreno, en el lado contrario a la descarga.
  - Las herramientas y útiles estarán en correcto estado y serán adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento** por o entre objetos durante la manipulación de los carriles, de las piezas de unión, durante el deslizamiento del carril sobre los rodillos, así como en la colocación de vía auxiliar...
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.

- Durante la descarga de los carriles se extremarán las precauciones para no introducir las extremidades en zonas con riesgo de atrapamiento (rodillos, terreno...) y se utilizarán los medios auxiliares adecuados para tal fin (palancas, separadores...).
- La maniobra de dirigir los carriles, en caso de ser necesario, se realizará mediante cabos de gobierno.
- A excepción del personal auxiliar de maniobra, no se accederá a la zona de unión de las plataformas del tren de trabajo.
- En el proceso de enganche de carril para su arrastre, se emplearán bridas certificadas y se realizará la sujeción con el tren carrilero parado.



**Fotografía 14**

Transporte y descarga de carriles.

Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

- La maquinaria a acoplar se situará lo más próxima posible, estando completamente parada en el momento de la unión.
- El movimiento de carriles se efectuará sólo y exclusivamente con las eslingas, ganchos y pernos previstos para este menester.
- Las piezas deberán ser enganchadas sólo de los puntos de enganche previstos y en las formas previstas.
- Los ganchos de suspensión de cargas incorporarán dispositivos tales que impidan el desenganche accidental de las piezas.

- Se evitarán las tracciones oblicuas.
  - Antes de izar los carriles, deberá comprobarse que están libres y no tiene trabazón alguna con algún otro elemento.
  - Una vez enganchada la pieza, el personal encargado de ello deberá alejarse cuando las eslingas estén tensas.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, desniveles del terreno, por vuelco o descarrilamiento de la maquinaria, incorrecto montaje de la vía auxiliar...
- Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno de la máquina/vehículo y del estado de la vía auxiliar.
  - No se cargarán los vehículos por encima de su carga máxima y la distribución del material será uniforme.
  - Durante el movimiento de los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
  - No se circulará en las proximidades de terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria, en el uso de las herramientas manuales, durante las labores de ayuda a posicionamiento del carril ...
- Siempre que sea posible se emplearán equipos mecánicos para el traslado o manipulación de cargas hasta su lugar definitivo o lo más próximo posible.
  - Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de equipos se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.



**Fotografía 15**

Transporte y descarga de carriles.

Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
  - El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Atropellos con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad
  - Se organizará de forma adecuada la circulación de vehículos y maquinaria en la zona, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.

- Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.

## CVB.05 Montaje de carriles

Los carriles serán del tipo barra larga soldada (BLS), generalmente en montaje de nueva vía de alta velocidad, o barras cortas, utilizadas en vía convencional o ferrocarriles urbanos. En función del tipo de carril el proceso de montaje será diferente.

### a) Montaje de barra corta

El montaje de carril mediante barra corta se realiza con grúas y medios auxiliares de izado, posicionando directamente el mismo sobre la traviesa en su lugar definitivo.

#### Medios Auxiliares

- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas

#### Maquinaria y equipos

- Camión grúa
- Retroexcavadora
- Motoclavadora
- Taladradora de carril (barrenadora)
- Herramientas manuales (tenazas, barras metálicas)

### b) Montaje de barra larga soldada (BLS)

Existen dos sistemas para el montaje de BLS:

#### b1) Mediante descarga directa sobre traviesas desde el tren carrilero

Este sistema para alta velocidad recoge tanto el transporte, como la descarga y el posicionado del carril.



Cuando se está prolongando la vía existente, el tren carrilero se ubica al final de la vía y la descarga y posicionado de los carriles se realizan mediante pórtico de carril, el cual arrastra los carriles, colocándolos sobre las traviesas.



**Fotografías 16, 17 y 18**  
**Montaje de barra larga soldada (BLS).**  
**Mediante descarga directa sobre traviesas desde el tren carrilero**

Con una de las vías ya ejecutada puede descargarse el carril directamente sobre las traviesas de la vía paralela. En este caso, el tren carrilero avanza depositando el carril sobre las traviesas mediante equipos de derivación.

**b2) Posicionando los carriles previamente descargados en los laterales de la vía mediante posicionadora de carril u otros medios auxiliares**



**Fotografía 19**  
**Montaje de barra larga soldada (BLS).**  
**Posicionamiento de carril**

Para ambos métodos (barra corta y BLS), una vez realizado el posicionado de carril, será necesario unir de forma provisional los carriles mediante bridas metálicas hasta su posterior soldadura.

En último lugar se procede a realizar una primera fijación del carril a la traviesa mediante motoclavadora.

**Medios Auxiliares**

- No se consideran

**Maquinaria y equipos**

- Posicionadora de carriles
- Motoclavadora
- Taladradora de carril
- Pórtico de carriles



- Rodillos
- Retroexcavadora
- Herramientas manuales (tenazas, barras metálicas...)

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir y bajar de la maquinaria, desde la caja del camión, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...



**Fotografía 20**

Montaje de carriles.

Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
- Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
- Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.

- Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, tropiezos con las traviesas y con los carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la colocación del carril, bridas...

- Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
  - Asegurarse de que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Antes de proceder al izado de cargas, se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto.
  - Al iniciar la elevación de los carriles se deberá tensar suavemente las eslingas que la soportan y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar las mismas ni la carga.
  - Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - Los carriles no se desengancharán hasta no haber sido convenientemente estabilizados.
  - No se dejarán los carriles en suspensión.
  - Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de traslado. En caso contrario se acompañará de personal señalista y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - Durante la maniobra de izado de carriles se deberá permanecer fuera del radio de acción de la operación.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.



- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
  - En los movimientos de maquinaria cuando no se tenga visibilidad será necesaria la presencia y apoyo de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por la utilización de herramientas manuales, útiles, con el propio carril...
  - Se asegurará la correcta sujeción del carril durante su manipulación.
  - Durante las operaciones de posicionamiento del carril, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado y son adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** en el taladrado para uniones con bridas...
  - Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - En el uso específico de la motoclavadora, se realizarán comprobaciones periódicas tanto del estado de la broca como del estado del pasador que la sujeta.
  - Durante la utilización de la taladradora se revisarán las partes móviles de la misma y se emplearán brocas adecuadas en buen estado.
  - No se permitirá la presencia de personal ajeno a la operación de corte de carril durante la utilización de la tronzadora.

- Se empleará ropa de trabajo con alto contenido en algodón para las operaciones de corte de carril.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la manipulación de los carriles, por vuelco del carril ...



**Fotografía 21.**

Montaje de carriles.

Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

- Se asegurará la correcta sujeción del carril durante su manipulación.
- Durante la utilización de la posicionadora se asegurará un adecuado apoyo de la misma en cada desplazamiento para evitar posibles desprendimientos del carril.
- No se solaparán las operaciones de apriete de carril y de posicionado.
- Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
- La manipulación de los carriles se realizará mediante pinzas, uñas o gatos hidráulicos con un número suficiente de personal realizando movimientos coordinados.
- En la manipulación de carriles no habrá personal ajeno a la operación.
- Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.

- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, desniveles del terreno, por desestabilizado de la posicionadora de carriles...
- Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
- Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
- Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
- Durante la utilización de la posicionadora se asegurará un adecuado apoyo de la misma en cada desplazamiento.
- Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su traslado, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
- No se circulará en las proximidades de terrenos inestables.
- Se hará uso del cinturón de seguridad.



**Fotografía 22**  
**Montaje de carriles.**

**Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos**



- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria, en el uso de las herramientas manuales, durante la colocación del carril...
- Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
- Se emplearán útiles adecuados durante las operaciones de posicionado de carril.



**Fotografía 23**

Montaje de carriles.

**Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos**

- Siempre que sea posible se emplearán equipos mecánicos para el traslado o manipulación de cargas hasta su lugar definitivo o lo más próximo posible.
- Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
- Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga física, como pueden ser la colocación de bridas de unión, transporte manual de herramienta, utilización de la clavadora de impacto...
- Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.

- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de maquinaria
  - El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
  - La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria, herramientas de corte...
  - No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.



- Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – brazo, y resto de valores.
- Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (motoclavadora, taladradora de carril...).



**Fotografía 24**  
Montaje de carriles.  
Riesgo por exposición a vibraciones

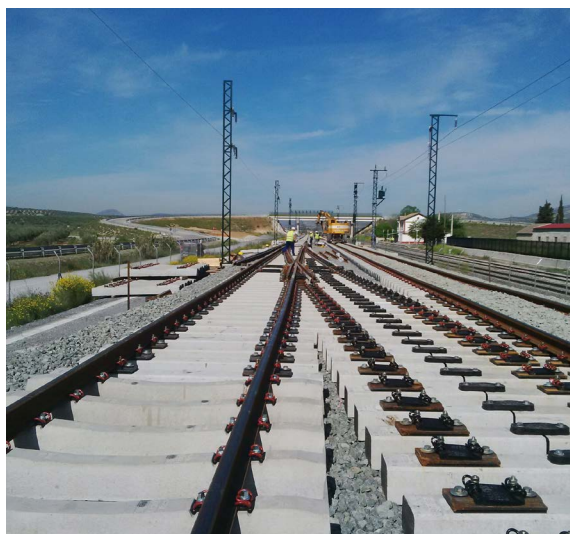
## CVB.06 Montaje de aparatos de vía

Los aparatos de vía comprenden las diferentes tecnologías empleadas para dar solución a los distintos tipos de intersecciones ferroviarias (desvíos, cruza-mientos, travesías, bretelles...).



**Ilustración 1**

Tipos de intersecciones ferroviarias



**Fotografía 25**

Montaje aparatos de vía

El montaje consiste en las operaciones de descarga, ensamblaje y ajuste de los diferentes elementos que conforman el conjunto (aguja, corazón, contracara-ril...), así como, la unión a las vías existentes.

El método de ejecución de los aparatos de vía será diferente en función de si el mismo se suministra desmontado o parcialmente premontado. En el caso de aparatos de vía premontados será necesario el empleo de balancines o vigas de reparto para su descarga y colocación. Para el resto de casos y para piezas y otros elementos, la descarga y manipulación se realiza mediante camiones grúa o grúas autopropulsadas con sus correspondientes medios auxiliares de izado.



**Fotografía 26**  
Montaje de aparatos de vía

### **Medios Auxiliares**

- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas
- Balancines y vigas de reparto

### **Maquinaria y equipos**

- Camión grúa
- Grúa autopropulsada
- Motoclavadora
- Taladradora de carril



- Tronzadora de carril
- Motosierra
- Herramientas manuales

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir y bajar de la maquinaria, desde la caja del camión, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, tropiezos con aparatos de vía, por la presencia de objetos en las zonas de paso...

- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la carga, descarga, ensamblaje y ajustes de los aparatos de vía...
- Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...). En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
  - Se asegurará de que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Antes de proceder al izado de cargas, se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto.
  - Al iniciar la elevación de los aparatos de vía se deberá tensar suavemente las eslingas que la soportan y elevarla unos centímetros para verificar su

amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar las mismas ni la carga.

- Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - Los aparatos de vía no se desengancharán hasta no haber sido convenientemente estabilizados.
  - No se dejarán los aparatos de vía en suspensión.
  - Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de traslado. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - Durante la maniobra de izado y transporte de aparatos de vía se deberá permanecer fuera del radio de acción de la operación.
  - Antes de izar los aparatos de vía, se deberá comprobar que están libres y que no tienen trabazón alguna con algún otro elemento.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
- En los movimientos de maquinaria cuando no se tenga visibilidad será necesaria la presencia y apoyo de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por la utilización de herramientas manuales, tronzadora y motosierra, con los aparatos de vía...
- Se asegurará la correcta sujeción del aparato de vía durante su manipulación.

- En la utilización de la tronadora se prestará especial atención al estado de los discos de corte, a la carcasa de protección de disco y a la fijación de la tronadora al carril previo a su utilización.
  - Antes de comenzar a trabajar con la motosierra, se deberá comprobar, entre otras, los elementos de seguridad, la tensión, el afilado y el engrase de la cadena.
  - Durante las operaciones de posicionamiento del carril, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - Las herramientas y útiles estarán en correcto estado y serán adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
  - Para el uso de la motosierra, se utilizarán, entre otros EPI, casco con pantalla, pantalón anti corte.
- **Proyección de fragmentos o partículas** en el taladrado para uniones con bridas, en la utilización de equipos de corte...
- Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - En el uso específico de la motoclavadora se realizarán comprobaciones periódicas tanto del estado de la broca como del estado del pasador que la sujeta.
  - Durante la utilización de la taladradora se revisarán las partes móviles de la misma y se emplearán brocas adecuadas en buen estado.
  - Se mantendrá una distancia de seguridad adecuada a los trabajos con motosierra.
  - No se permitirá la presencia de personal ajeno a la operación de corte de carril durante la utilización de la tronadora.
  - Se empleará ropa de trabajo con alto contenido en algodón para las operaciones de corte de carril.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la manipulación de los aparatos de vía, por vuelco del carril...



- Se asegurará la correcta sujeción del aparato de vía durante su manipulación.
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - La manipulación de los aparatos de vía se realizará mediante pinzas o uñas con un número suficiente de personal realizando movimientos coordinados.
  - En la manipulación de aparatos de vía no habrá personal ajeno a la operación.
  - El movimiento de aparatos de vía se efectuará sólo y exclusivamente con las eslingas, ganchos y pernos previstos para este menester.
  - Las piezas deberán ser enganchadas sólo de los puntos de enganche previstos y en las formas previstas.
  - Los ganchos de suspensión de cargas incorporarán dispositivos tales que impidan el desenganche accidental de las piezas.
  - Se evitarán las tracciones oblicuas.
  - Antes de izar los aparatos de vía, se deberá comprobar que están libres y que no tienen trabazón alguna con algún otro elemento.
  - Una vez enganchada la pieza, el personal encargado de ello deberá alejarse cuando las eslingas estén tensas.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, desniveles del terreno...
- Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - No se circulará en las proximidades de terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria, en el uso de las herramientas manuales, durante las labores de colocación de aparatos de vía...



- Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Se emplearán útiles adecuados durante las operaciones de posicionado del aparato de vía.
  - Siempre que sea posible, se emplearán equipos mecánicos para el traslado o manipulación de cargas hasta su lugar definitivo o lo más próximo posible.
  - Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de equipos se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
  - Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga física, como puede ser el transporte manual de herramienta.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de maquinaria
- El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
  - Se planificará el corte de carril (evitar cortar día de viento, cerca de vegetación...) y se emplearán apantallamientos (mantas ignífugas).
  - Se dispondrá de medios de extinción durante los trabajos de corte de carril.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
- La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.



- Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria de apriete de vía...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria de apriete de vía...
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano - muñeca.
  - Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (tronzadora y motosierra).

## CVB.07 Aporte de balasto

Una vez realizado el montaje de traviesas y carriles se procederá al aporte de balasto necesario para alcanzar las condiciones geométricas definitivas de la banqueta de la vía.



**Fotografía 27**  
Aporte de balasto

El proceso generalmente se realiza mediante una secuencia reiterativa de aporte de balasto con tren de tolvas y posterior bateo y perfilado de la vía.

### **Medios Auxiliares**

- No se consideran

### **Maquinaria y equipos**

- Tren de Tolvas
- Pala Cargadora

## Medidas preventivas

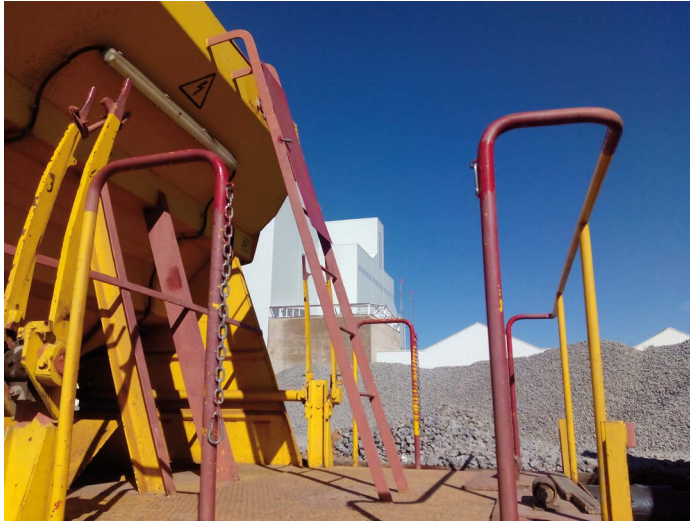
- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir o bajar de la maquinaria, plataformas del tren de tolvas, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
- Si es necesario acceder a inspeccionar la zona superior de la tolva, se utilizará la propia escalera del equipo, sin abandonar la misma y esta operación se realizará con el tren de tolvas parado.



**Fotografía 28**  
**Aporte de balasto.**  
**Riesgo de caída de personas a distinto nivel**

- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
- Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
- Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.

- Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
- Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.



**Fotografía 29**  
Aporte de balasto.  
Riesgo de caída de personas a distinto nivel

- Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, por la presencia de objetos en las zonas de paso, mal estado de accesos y zonas de tránsito...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.

- Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de maquinaria...
- Durante las operaciones de aporte de balasto, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo, y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
- En los movimientos de maquinaria cuando no se tenga visibilidad será necesaria la presencia y apoyo de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante las operaciones de manipulación de balasto, por ráfagas de viento...





**Fotografía 30**  
Aporte de balasto.  
Riesgo de proyección de fragmentos o partículas

- En las operaciones de manipulación de balasto convendrá mantenerse alejado y situado a favor del viento.
- Se regarán los acopios de balasto antes de su carga a las tolvas.
- Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, protección ocular y guantes de protección mecánica.



**Fotografía 31**  
Acopio de balasto



- **Atrapamiento y/o aplastamiento por o entre objetos** durante el enganche y desenganche del tren de tolvas...
  - La maquinaria a acoplar (locomotora, tren de tolvas) se encontrarán los más próxima posible, estando completamente paradas en el momento de la unión.
  
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, desniveles del terreno, vuelco o descarrilamiento de la maquinaria, tren de tolvas...
  - Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - No se superará la capacidad máxima de la pala Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - No se superará la capacidad máxima de la pala cargadora y del tren de tolvas siendo la distribución del material uniforme.
  - Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su traslado, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
  - La maquinaria contará con cabina antivuelco.
  - No se circulará en las proximidades de terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - En las operaciones de carga y descarga de maquinaria no habrá personas ajenas a la maniobra y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.



- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria...
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Exposición a sustancias nocivas** por polvo debido al vertido del balasto.
  - Se deberá regar el acopio de balasto y utilizar el correspondiente equipo de protección respiratoria tipo FFP3 durante el vertido de balasto o durante la existencia de una circulación intensa de vehículos y maquinaria
  - No se debe trabajar con la puerta y/o ventanas abiertas de la cabina de la maquinaria.
  - Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer o beber.
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos, si es necesario se paralizarán los trabajos.
- **Incendios y/ explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
  - El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
  - En los movimientos de la pala cargadora cuando el maquinista no tenga visibilidad será necesaria la presencia de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - En los movimientos de la pala cargadora cuando el maquinista no tenga visibilidad será necesaria la presencia de personal que compruebe todas las zonas sin visibilidad.
  - La pala cargadora dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, cámaras de visión trasera, espejo y/o otros dispositivos que permiten una visión completa...
  - Durante el movimiento de retroceso del tren de tolvas será necesario que un auxiliar de circulación se sitúe en la tolva de avance en comunicación continua con el operador de la locomotora y disponga de mecanismos para detener el tren.

**Fotografía 32**

Aporte de balasto.

Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria

- El personal que se sitúe en las tolvas no bajaran de las mimas, ni cambiaran de tolva mientras el conjunto se encuentre en movimiento.
- Antes de iniciar el movimiento, el auxiliar de circulación comprobará que no hay personal situado entre tolvas.

**Fotografía 33**

Aporte de balasto.

Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria

- La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
- No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
- La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
- Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
- Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
- Las puertas de la maquinaria que dan a la entrevía deberán permanecer cerradas para impedir el acceder o bajar por ellas.
- Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
- Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
- Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.



**Fotografía 34**

Aporte de balasto.

Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria



- **Exposición a ruido** durante el vertido del balasto, utilización de maquinaria...
  - No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** durante la utilización de la maquinaria...
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.

## CVB.08 Perfilado de banqueta

El perfilado consiste en la obtención del perfil geométrico definitivo de la banqueta de vía mediante pasadas sucesivas de la maquina perfiladora una vez realizado el aporte de balasto de forma secuencial con el bateo.



**Fotografías 35 y 36**  
Perfilado de banqueta



De manera complementaria al perfilado se procede a la limpieza del exceso de balasto con los elementos (cepillos) de la propia máquina.

### Medios Auxiliares

- No se consideran

### Maquinaria y equipos

- Perfiladora de balasto

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir o bajar de la maquinaria, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Se comprobará que los equipos de trabajo disponen de todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni bajará de la máquina en marcha.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por resbalones en la superficie de la máquina...
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de maquinaria...
  - Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.



- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria, con los arados y cepillos de la perfiladora...
  - Durante las operaciones de perfilado, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo, y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - El personal que maneje la perfiladora, antes de comenzar los trabajos, verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - En los movimientos de la perfiladora, de cara a facilitar la coordinación entre las diferentes maquinas presentes en la zona de trabajo, será necesaria la presencia y apoyo de personal responsable que facilite la comunicación y dirija las maniobras.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante el perfilado del balasto, por ráfagas de viento...
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos, si es necesario se paralizarán los trabajos.
  - Durante las operaciones de perfilado, no habrá personal en la zona de trabajo de la perfiladora.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas** por vuelco o descarrilamiento de la maquinaria...
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones de la vía y de las características de la perfiladora.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria...
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.

- **Exposición a sustancias nocivas** por el polvo del propio perfilado
  - No se trabajará con la puerta y/o ventanas abiertas de la cabina de la máquina.



**Fotografía 37**  
Perfilado de banqueta.  
Riesgo de exposición a sustancias nocivas

- Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer o beber.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, en caso de exposición al polvo de balasto, se empleará específicamente para este riesgo protección respiratoria tipo FFP3.
- **Incendios y/ explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
    - El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
  - **Atropellos o golpes con maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
    - La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
    - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.



- La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Las puertas de la maquinaria que dan a la entavía deberán permanecer cerradas para impedir el acceder o bajar por ellas.
  - Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** durante el perfilado del balasto, utilización de la maquinaria...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** durante la utilización de la maquinaria...
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.

## CVB.09 Nivelaciones y alineación de vía (bateo)

Una vez terminado el asiento de vía se procede a su posicionamiento definitivo en planta y alzado, utilizando para ello una máquina bateadora. La nivelación y alineación de la vía son dos operaciones que se hacen sucesivamente al batear el balasto bajo traviesas. Con ellas se persigue levantar la vía en varias fases hasta su nivel final y al mismo tiempo corregir los defectos de posicionamiento en planta.



**Fotografías 38 y 39**  
Nivelaciones y alineación de vía (bateo).  
Bateadora

### Medios Auxiliares

- Equipo topográfico

### Maquinaria y equipos

- Bateadora

## Riesgos y medidas preventivas

- Caídas de personas a distinto nivel al subir y bajar de la maquinaria, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes, desde la plataforma de la bateadora...
- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via-ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según pro-ceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
- Se instalarán correctamente las protecciones colectivas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.



**Fotografía 40**

Nivelaciones y alineación de vía (bateo).  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
- Se comprobará que los equipos de trabajo disponen de todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.

- Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
- Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
- No se subirá ni bajará de la máquina en marcha.



**Fotografía 41**  
Nivelaciones y alineación de vía (bateo).  
Señalización

- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, por la presencia de objetos en las zonas de paso...
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.

- Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Choques contra objetos inmóviles** partes salientes de maquinaria...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
- Durante las operaciones de bateo, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo, y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - Durante el manejo de la bateadora, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - En los movimientos de la bateadora, de cara a facilitar la coordinación entre las diferentes máquinas presentes en la zona de trabajo, será necesaria la presencia y apoyo de personal responsable que facilite la comunicación y dirija las maniobras.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** entre los bates y rodillos de la maquinaria...
- En caso de tener que manipular manualmente un bate o un rodillo, la máquina necesariamente tendrá que estar fuera de funcionamiento.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas** por vuelco o descarrilamiento de la maquinaria...
- Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones de la vía y de las características de la bateadora.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.

- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** al subir o bajar de la maquinaria...
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Exposición a sustancias nocivas** por el polvo del propio bateo...
  - No se debe trabajar con la puerta y/o ventanas abiertas de las cabinas de la bateadora.
  - Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer o beber.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, en caso de exposición al polvo de balasto, se empleará específicamente para este riesgo protección respiratoria tipo FFP3.
- **Incendios y/ explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
  - Se mantendrá el extintor de la maquinaria en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Atropellos o golpes con maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad, durante el apoyo de topografía en la zona de bateo...
  - La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Las puertas de la maquinaria que dan a la entrevía deberán permanecer cerradas para impedir el acceder o bajar por ellas.

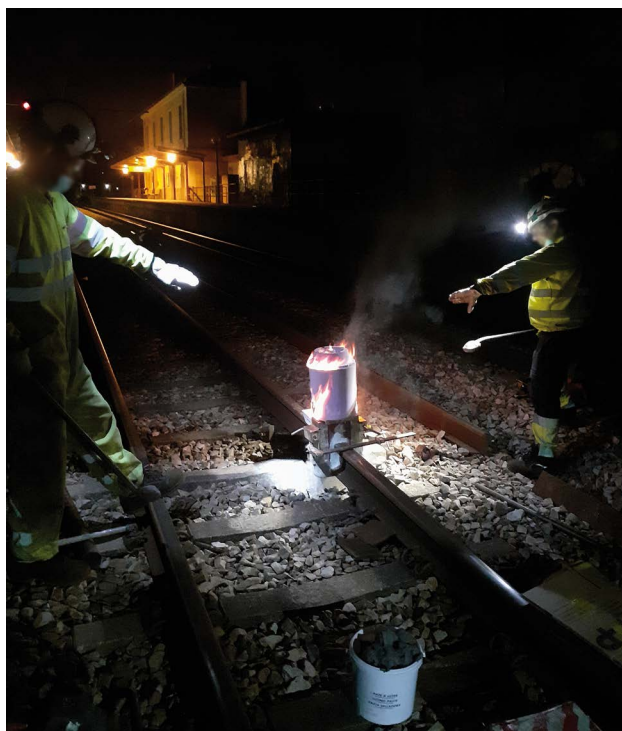
- Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** durante el bateo, utilización de la maquinaria...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** durante la utilización de la maquinaria...
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Dispondrá la maquinaria de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.



## CVB.10 Soldadura aluminotérmica

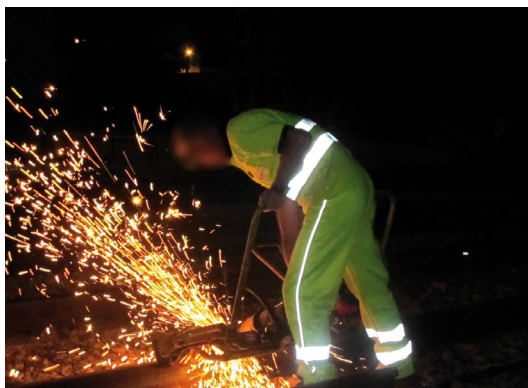
El trabajo requiere la preparación previa de los carriles a soldar, realizando un corte vertical en sus caras opuestas (cala).

El proceso de soldadura aluminotérmica empleado para la unión de carriles se fundamenta en la alta temperatura que se requiere para lograr la fusión de los carriles a unir. La soldadura consiste en una reacción generada por la reducción del óxido de hierro por el aluminio en el interior de un molde-crisol de grafito.



**Fotografía 42**  
Soldadura aluminotérmica



**Fotografía 43**

Soldadura aluminotérmica. Esmerilado de carril

El metal resultante de dicha reacción aluminotérmica, en estado de fusión, fluye sobre los carriles que se van a unir, fundiéndolos y formando una masa compacta y homogénea. El resultado obtenido, denominado mazarota, ha de ser eliminado mecánicamente hasta lograr la unión de carriles según la sección correspondiente.

Finalmente será necesario retirar las rebabas y restos de material mediante un esmerilado del carril.

### Medios Auxiliares

- Mesillas auxiliares de transporte de material.
- Caballete

**Fotografía 44**

Soldadura aluminotérmica. Mesilla auxiliar



## Maquinaria y equipos

- Equipo de soldadura aluminotérmica (crisol, carga y pistola de ignición)
- Equipo de precalentamiento (botellas aire-propano)
- Equipo corta mazarota
- Tronzadora
- Esmeriladora
- Motoclavadora
- Grupo electrógeno
- Herramientas manuales (barra, tenaza, cepillo, mazas o macetas...)

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, por la presencia de objetos en las zonas de paso, mal estado de accesos y zonas de tránsito...
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.

- Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos en manipulación** durante la descarga del equipo de soldadura, montaje de crisol...
- Se planificará la descarga manual de los kits de soldadura lo más próximo posible al lugar de trabajo.
  - En caso necesario, se emplearán las mesillas para el traslado definitivo de los kits de soldadura a la zona de trabajo.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra los equipos de trabajo...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por movimientos imprevistos de la mesilla de transporte de material...
- Se utilizará adecuadamente la mesilla de transporte de material y se comprobará que dispone de freno en correcto estado.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante el montaje del equipo de soldadura, durante el corte de mazarota, uso de tronzadora y esmeriladora, por la utilización de herramientas manuales...
- Durante la utilización de la tronzadora se prestará especial atención al estado de los discos de corte, a la carcasa de protección de disco y a la fijación de la tronzadora al carril previo a su utilización.
  - Durante las operaciones de soldadura, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.

**Fotografía 45****Soldadura aluminotérmica.****Riesgo de golpes y cortes por objetos y herramientas**

- Las herramientas y útiles estarán en correcto estado y serán adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica y protección ocular.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante el corte de carril, la operación de reacción aluminotérmica en el crisol, en la operación de retirada de molde y mazarota, el esmerilado...
- No se permitirá la presencia de personal ajeno a la operación de soldadura.
  - Se empleará ropa de trabajo con alto contenido en algodón para las operaciones de corte de carril.
  - Los trabajos de soldadura se realizarán en ambiente seco. En caso de lluvia se protegerá la zona de trabajo y en condiciones climatológicas adversas los trabajos se paralizarán.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa ignífuga y botas de soldador.

- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la manipulación de los moldes, equipos de soldadura, esmeriladora, tronzadora...
  - Se realizarán las operaciones de ajuste y fijación del crisol al carril según las instrucciones de la empresa fabricante de cara a evitar el vuelco del mismo.
  - No se deberá llevar ropa holgada y objetos personales (cadenas, anillos, pulseras...) durante el manejo de los equipos de soldadura y esmerilado.
  - Se prestará especial atención al riesgo de atrapamiento de extremidades tanto superiores como inferiores durante el esmerilado del carril. No se accederá a las partes móviles del disco de esmerilado durante su operación.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** debido a la manipulación manual de equipos de trabajo, materiales y herramientas, durante las operaciones de montaje y sellado de los moldes...
  - Se planificará la descarga manual del material y los equipos lo más próximo posible al lugar de trabajo.
  - En caso necesario, se emplearán las mesillas para el traslado definitivo del material y los equipos a la zona de soldadura.
  - Será necesario que el personal que intervenga en el montaje y sellado de los moldes realice ejercicios de calentamiento previo a realizar los trabajos y utilice rodilleras para trabajos en posición arrodillada.



**Fotografía 46**  
Soldadura aluminotérmica.

Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

- Se seguirán las recomendaciones sobre manipulación de cargas cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual.
  - Se mantendrá una postura de trabajo lo más ergonómica posible durante el manejo de la esmeriladora y la tronzadora.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Contactos térmicos** con las partes calientes del crisol y moldes, con el equipo de oxicorte...
- La zona de trabajo se encontrará delimitada y únicamente permanecerá el personal encargado de la tarea.
  - Los equipos de calentamiento se retirarán cuando lo indique las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Los restos calientes de la soldadura se ubicarán en zonas delimitadas y debidamente señalizadas.
  - Para manipular los restos calientes se deberán utilizar tenazas y barras metálicas.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa ignífuga y botas de seguridad para soldadura.
- **Contactos eléctricos** cables en mal estado...
- Los grupos electrógenos que así lo requieran dispondrán de la correspondiente conexión a tierra.
  - Los cables de alimentación se mantendrán en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurran por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.
  - Todas las conexiones se realizarán mediante clavijas estancas, en ningún caso con los cables directamente al enchufe.
  - Todas las partes activas de los equipos estarán protegidas frente a los posibles contactos eléctricos directos.
- **Exposición a sustancias nocivas** por inhalación de gases y partículas metálicas de soldadura y esmerilado...
- El personal no se posicionará de manera que se encuentren sometidos a una exposición directa de los gases de soldadura, deberán mantener una distancia de seguridad durante la reacción aluminotérmica.

- En caso de trabajos que no se realicen a cielo abierto, se garantizará una renovación adecuada de aire.
- **Exposición a radiaciones** durante la reacción aluminotérmica...
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular adecuada.
- **Incendios y/o explosiones** debidos al mal estado del material de soldadura y/o equipo de precalentamiento, por las proyecciones de la soldadura aluminotérmica, durante el esmerilado y el corte...



**Fotografía 47**

Soldadura aluminotérmica. Riesgo de incendio y/o explosiones

- En la zona de trabajo donde se realicen trabajos de soldadura se dispondrá de medios de extinción adecuado al foco.
- Una vez se inicie la ignición en la soldadura aluminotérmica, el soldador debe mantener una distancia de seguridad al crisol.
- Antes de la retirada del crisol y los moldes, se respetará el tiempo de enfriamiento establecido por el fabricante.
- Los productos de la soldadura se almacenarán alejados de materiales inflamables.



- Se asegurará que tanto el crisol como la carga esté seca, extremando las precauciones en el momento de ignición de la misma.
  - Nunca se arrojará agua sobre los elementos incandescentes con objeto de apagarlos. Igualmente, los residuos procedentes de las soldaduras se depositarán en lugares seguros donde no puedan provocar un incendio, ni interferir con la presencia de personal.
  - Se comprobará que el equipo de precalentamiento está en perfecto estado sin fugas o suciedades, que puedan provocar un incendio.
  - Se comprobará la caducidad de los kits de soldadura, empleándose uno nuevo para cada trabajo. No se almacenarán juntos un número elevado de kits de soldadura.
  - Se manipularán y utilizarán las botellas de gas verticalmente.
  - Se mantendrán alejados los combustibles de la zona de calentamiento del carril.
  - No se realizará el precalentamiento en caso de vientos elevados.
- **Exposición a ruido** durante el corte y esmerilado del carril...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** durante el corte y esmerilado del carril...
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano - muñeca.
  - Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (esmeriladora, tronzadora...).



## CVB.11 Liberación de tensiones

Operación mediante la cual se transmite una tensión de tracción al carril, a fin de evitar posibles deformaciones debido a cambios de temperatura, con el objeto de igualar las temperaturas del carril dentro de unos límites fijados para cada zona geográfica.

El proceso consiste en las siguientes fases:

- Cortar el carril o aprovechar una junta existente
- Desclavar el carril
- Aplicar tensores hidráulicos
- Maceado del carril
- Corte de excedente de carril
- Soldadura o unión de la nueva junta



**Fotografías 48 y 49**  
Liberación de tensiones

Los medios auxiliares, maquinaria y equipos, riesgos y medidas preventivas relacionados con el corte de carril y la soldadura se han recogido en los capítulos correspondientes a montaje de carril (CVB.05) y soldadura aluminotérmica (CVB.10).



## Medios Auxiliares

- Mesillas auxiliares de transporte de material
- Caballetes

## Maquinaria y equipos

- Equipo de calentamiento (carro quemador con botellas de aire-propano)
- Tensor hidráulico con compresor (equipo de liberación de tensiones)
- Tronzadora de carril
- Motoclavadora
- Herramientas manuales (barra, tenaza, maza de golpe de carril...)

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por la irregularidad característica de este tipo de superficies, tropiezos contra carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso, por mal estado de accesos y zonas de tránsito, por resbalones en superficies mojadas...
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.

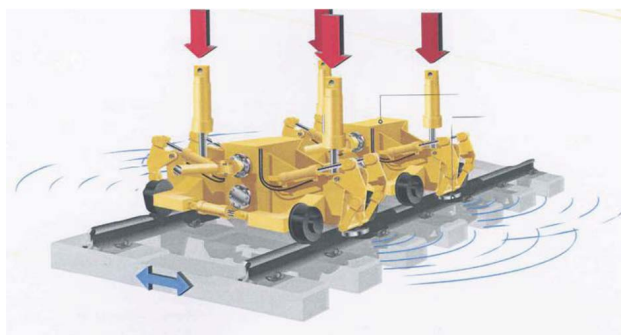
- Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la descarga de equipos y materiales...
- Se planificará la descarga de los equipos de trabajo y materiales (tensores, mazas...) lo más próximo posible al lugar de trabajo.
  - Se emplearán las mesillas para el traslado de los equipos de trabajo y materiales.
  - Las piezas deberán de ser correctamente cargadas de forma que durante el desplazamiento o descarga no afecten a la estabilidad del conjunto.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra los equipos de trabajo...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por movimientos imprevistos de la mesilla de transporte de material...
- Se utilizará adecuadamente la mesilla de transporte de material y se comprobará que dispone de freno en correcto estado.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por la utilización de herramientas manuales...
- Las herramientas y útiles estarán en correcto estado y serán adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se prestará especial atención durante el proceso de maceado de carril, con objeto de evitar golpes.

- Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la manipulación de carriles, durante el ajuste de los tensores hidráulicas...
  - No se introducirán las extremidades en las zonas móviles de los tensores hidráulicos durante la operación de liberación de tensiones.
  - Una vez iniciado el proceso de tensado del carril, el personal se retirará de la zona.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** debidos a la manipulación manual de equipos de trabajo...
  - Siempre que sea posible se emplearán equipos mecánicos para el traslado o manipulación de cargas hasta su lugar definitivo o lo más próximo posible.
  - Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de equipos se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Incendios y/o Explosiones** debidos a mal estado o funcionamiento del compresor hidráulico ...
  - El compresor hidráulico ha de ser utilizado siguiendo las instrucciones de la empresa fabricante.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria, herramientas de corte...
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – brazo.
  - Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (tronzadora de carril, motoclavadora).

## CVB.12 Estabilización dinámica

Consiste en provocar asentamientos de vía rápidos mediante un estabilizador después de los trabajos de montaje de la vía, dejando esta debidamente compactada de forma que no se produzcan asentamientos en la vía con el paso de las primeras circulaciones.

La máquina dispone de grupos de estabilización que transmiten oscilaciones horizontales al mismo tiempo que aplican una carga vertical a la vía.



**Fotografías 50 y 51**  
Estabilización dinámica



## Medios Auxiliares

- No se consideran

## Maquinaria y equipos

- Estabilizador dinámico

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir o bajar de la maquinaria...
  - Los estabilizadores contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará del estabilizador de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni bajará de la máquina en marcha.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por resbalones en superficies de la máquina...
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por presencia de personal en la cercanía de la máquina...
  - Durante el manejo del estabilizador, antes de comenzar un desplazamiento, se verificará visualmente que la zona está despejada, que tiene una correcta visibilidad y que la zona esta iluminada en caso necesario.
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.

- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos por descarrile de la máquina...**
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones de la vía y de las características del estabilizador.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos al subir o bajar de la maquinaria...**
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Incendios y/ explosiones durante la utilización de la maquinaria...**
  - El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Exposición a ruido, por utilización de maquinaria...**
  - No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones por la propia actividad de estabilizado...**
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.





# CV Montaje de vía

---

CVP En placa

---

## CVP En placa

CVP.01 Replanteo

CVP.02 Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada)

---

## CVP.01 Replanteo

El replanteo de la vía en placa es la acción mediante la cual se identifican y marcan los puntos de ejecución de la losa de hormigón (mediante estacas o similar) y de la vía definitiva sobre dicha base.

### Medios Auxiliares

- Estacas, clavos, piquetes, etc...

### Maquinaria y equipos

- Equipos de topografía
- Herramientas manuales

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** por ubicación del equipo de topografía en zonas elevadas como inmediaciones de andenes, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, con objeto de identificar aquellos lugares con riesgos de caída de altura, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via-ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída en altura. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea

viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.

- Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por mal estado de superficies de trabajo y accesos, por caminar sobre zonas ferralladas, por la presencia de objetos en zonas de paso...
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos en manipulación** por el manejo de materiales, equipos y herramientas...
  - Se planificará la zona para el montaje de los equipos de tal modo que se mantengan correctamente nivelados.
  - El equipo de topografía se transportará en sus propios maletines, con asideros, correas.... Se revisará que se encuentren en buen estado.
  - Para el traslado de estacas, martillos se utilizarán los medios adecuados para el transporte (jaulas, cajones...).
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante la colocación de estacas, clavos ...
  - Las herramientas de corte dispondrán de los resguardos de protección.

- Las herramientas y útiles estarán en correcto estado de mantenimiento y serán adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante la colocación de estacas, clavos...
- Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** durante la colocación de estacas, clavos, piquetes, movimientos de los equipos topográficos...
- El equipo de topografía se transportará en sus propios maletines, con asideros, correas.... Se revisará que se encuentren en buen estado.
  - Se planificará el traslado manual de equipos en función del número y características de los equipos, del estado de la zona de tránsito...
  - Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
- **Exposición a sustancias nocivas** por utilización de aerosoles.
- Los aerosoles se utilizarán de acuerdo a la información que proporciona la ficha de datos de seguridad de los mismos y con los equipos de protección que indique la empresa fabricante.
  - Se suministrarán y utilizarán cremas protectoras en los casos que los productos empleados así lo aconsejen.
  - Las manos y brazos no se lavarán con ninguna clase de disolvente, utilizándose un limpiador adecuado.
  - No se permitirá el consumo de alimentos y bebidas.
  - Es esencial un lavado en profundidad de las manos y la cara después de aplicar pintura.
  - Se suspenderá el trabajo si como consecuencia del ambiente de trabajo los ojos empiezan a irritarse, se lavarán los ojos y la cara con agua abundante y se acudirá urgentemente en busca de asistencia médica.



- Se lavarán los ojos con agua abundante ante el contacto por proyección o salpicaduras de pintura o disolventes, y se acudirá urgentemente en busca de asistencia médica.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo gafas antiproyecciones para proteger los ojos de posibles salpicaduras y el correspondiente equipo de protección respiratoria.
- **Incendios y/o explosiones** por inadecuado almacenamiento y utilización de aerosoles...
- No se acopiarán ni utilizarán aerosoles en lugares cercanos a fuentes de calor.
- **Daños causados por seres vivos** por picaduras y mordeduras de insectos y animales.
- En las zonas donde exista un riesgo especial debido a la presencia de flora y fauna, se dispondrá de información sobre la misma y medidas específicas de actuación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de trabajo adecuada al entorno (botas de caña alta, pantalón de loneta, guantes...).
- **Atropellos o golpes con vehículos** durante el desarrollo de la actividad y/o por su propio desplazamiento.
- Se prestará especial atención durante los desplazamientos de vehículos en función de las condiciones del entorno.

## **CVP.02 Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada)**

El sistema de ejecución de vía en placa consiste en la construcción de una losa de hormigón armado, que transmite a la plataforma ferroviaria un reparto de tensiones uniforme sin la necesidad de emplear balasto.

Existen diversos tipos constructivos de vía en placa, siendo los más habituales:

- Vía en placa con traviesas embebidas (monobloque o bibloque) en el interior de la losa de hormigón.
- Vía en placa continua de hormigón armado.
- Vía en placa con elementos prefabricados (losas prefabricadas).

### **Medios Auxiliares**

- Encofrados
- Gato de vía
- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas
- Puntales
- Mesillas auxiliares de transporte

### **Maquinaria y equipos**

- Grúa autopropulsada
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Hormigonera de vía
- Bomba de hormigón
- Retroexcavadora ferroviaria

- Dúmpster con diptorlys
- Plataforma ferroviaria de transporte de material
- Posicionadora de carril
- Tronzadora de carril
- Herramientas manuales (radial, cizalla, tronzadoras...)

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir y bajar de la maquinaria, desde la caja del camión, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.



**Fotografía 52**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel



- Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá ni bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por mal estado de accesos y zonas de tránsito, presencia de objetos en las zonas de paso, por caminar sobre ferralla...
- Se evitará caminar directamente sobre la ferralla.
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.



**Fotografía 53**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).

Riesgo de caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos

- En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.



**Fotografía 54.**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).

Detalle iluminación

- Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.

- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** debido a un inadecuado acopio de material...
  - Los acopios de materiales deberán ser realizados de forma estable y segura.
  - Las piezas se colocarán sobre durmientes de madera o similar para garantizar su estabilidad.
  - Las piezas deberán de ser correctamente cargadas al camión de forma que durante el desplazamiento o descarga no afecten a la estabilidad del conjunto.
  
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante el traslado y colocación de encofrados, prefabricados, traviesas, carriles...
  - Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Antes de proceder al izado de cargas (armaduras, traviesas, carriles...), se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto.
  - Al iniciar la elevación de la carga se deberá tensar suavemente las eslingas que la soportan y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar las mismas ni la carga.
  - Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - No se desengancharán Las cargas hasta no haber sido convenientemente estabilizadas.
  - No se dejará la carga en suspensión.

- Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su movimiento, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía.
  - Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de traslado. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - Durante la maniobra de izado y transporte de aparatos de vía se deberá permanecer fuera del radio de acción de la operación.
  - No se trasladarán las cargas por encima de personas.
  - Antes de izar la carga, deberá comprobarse que está libre y que no tiene trabazón alguna con algún otro elemento.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria, por presencia de piezas del encofrado...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles en maquinaria...
- Se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...) durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos.
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por manipulación de herramientas de corte, ferrallado, encofrado, con el propio carril, durante el hormigonado...
- Se asegurará la correcta sujeción del carril durante su manipulación.
  - En la utilización de la tronadora se prestará especial atención al estado de los discos de corte, a la carcasa de protección de disco y a la fijación de la tronadora al carril previo a su utilización.
  - Durante las operaciones de posicionamiento de la ferralla, traviesa, carril... en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.

- Las maniobras de ubicación in situ de la ferralla montada, traviesa y carril, en caso de ser necesario, se guiarán mediante cabos de gobierno.
  - Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado y son adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - En el uso de radiales o tronzadoras se tendrá colocado el protector y se utilizará el disco adecuado y en buen estado.
  - Se evitará introducir la pelota de limpieza sin antes haber instalado la redcilla de recogida a la salida de la manguera. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la manguera.
  - Se sujetará la manguera terminal a elementos sólidamente fijados, antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
  - Antes de utilizar la amoladora, asegurarse que la máquina está en perfecto estado y provista de su protector reglamentario, así como que la muela no presenta ningún golpe, fisura, etc.
  - No desplazar el grupo de amolar con la muela en rotación; separar el útil de amolar o parar el motor.
  - Se deberá utilizar siempre la herramienta adecuada al trabajo a efectuar y se sustituirán aquellas que estén en mal estado.
  - En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
  - Se comprobará que los mangos de las herramientas estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así deben repararse o ser sustituidos.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante los trabajos de encofrado y ferrallado por utilización incorrecta de herramientas manuales, durante el vertido del hormigón...
- Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular.



**Fotografía 55**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).

Riesgo de proyección de fragmentos o partículas

- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** por la presencia de maquinaria y equipos con diptorys ferroviarios, manipulación de elementos prefabricados, encofrados, durante la manipulación del carril, la bomba de hormigonado...
- Se asegurará la correcta sujeción del carril durante su manipulación.
- Durante la utilización de la posicionadora de carril se asegurará un adecuado apoyo de la misma en cada desplazamiento para evitar posibles desprendimientos del carril.
- No se solaparán las operaciones de apriete de carril y de posicionado del mismo.
- Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
- La manipulación de los carriles se realizará mediante pinzas unidas a brazo de máquina, uñas o gatos hidráulicos con un número suficiente de personal realizando movimientos coordinados.
- En la manipulación de carriles no habrá personal ajeno a la operación.
- El movimiento de material se efectuará sólo y exclusivamente con las eslingas, ganchos y pernos previstos para este menester.

- Las piezas deberán ser enganchadas sólo de los puntos de enganche previstos y en las formas previstas.
  - Se comprobará que los ganchos de suspensión de cargas incorporan dispositivos tales que impidan el desenganche accidental de las piezas.
  - Se evitarán las tracciones oblicuas.
  - Antes de izar el material, deberá comprobarse que está libre y que no tiene trabazón alguna con algún otro elemento.
  - Una vez enganchada la pieza, el personal encargado de ello deberá alejarse cuando las eslingas estén tensas.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos por mala ubicación del vehículo o maquinaria, desniveles del terreno ...**
- Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - El vehículo se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada, y en su caso utilizará los elementos de estabilización de los que disponga.



**Fotografía 56**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).

Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos



- Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - Durante las operaciones de transporte y descarga de materiales se atenderá a lo especificado por el fabricante en cuanto a lo referente a la carga máxima, diagrama de cargas...
  - Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su traslado, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
  - No se circulará en las proximidades de taludes o terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - No habrá personas ajenas a la maniobra en las operaciones de carga y descarga de maquinaria y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** por manipulación inadecuada de cargas manualmente, por realización de trabajos de encofrado y ferrallado.



**Fotografía 57**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).

Riesgo de Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos



**Fotografía 58**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).

Riesgo de Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

- Se emplearán, siempre que sea posible, equipos mecánicos para el traslado o manipulación de cargas hasta su lugar definitivo o lo más próximo posible.
- Se seguirán las recomendaciones sobre manipulación de cargas cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual.
- **Contactos térmicos** por contacto con superficies calientes de maquinaria...
  - Se evitará el contacto con las partes calientes de la maquinaria.
  - No se abandonará el equipo de oxicorte encendido.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes, manguitos...
- **Contactos eléctricos** por deficiencias en la instalación eléctrica de obra, por inadecuada protección diferencial durante el vibrado del hormigón, cableado en mal estado...
  - La instalación provisional eléctrica, así como los elementos estructurales que así lo requieran, dispondrá de la correspondiente conexión a tierra.
  - Los cables de alimentación se mantendrán en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurran por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.



**Fotografía 59**  
Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).  
Riesgo de contacto eléctrico

- Todas las conexiones se realizarán mediante clavijas estancas, en ningún caso con los cables directamente al enchufe.
  - Todas las partes activas de maquinaria y equipos estarán protegidas frente a los posibles contactos eléctricos directos.
  - Las operaciones de conexión y desconexión, en instalaciones de baja tensión, se realizarán siguiendo el procedimiento previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
  - Todas las instalaciones eléctricas de obra se comprobarán periódicamente y cuando se modifiquen las condiciones iniciales de su instalación.
- **Exposición a sustancias nocivas** por inadecuada manipulación de productos desencofrantes, contacto con el hormigón...
- Las sustancias se utilizarán de acuerdo a la información que proporciona la ficha de datos de seguridad de los mismos.



**Fotografía 60**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).  
Riesgo de exposición a sustancias nocivas

- Los envases deben permanecer perfectamente cerrados cuando no sean utilizados.
  - Se conservarán las sustancias en recipientes en buenas condiciones, herméticamente cerrados y de materiales adecuados a sus características.
  - Se verificará que no se almacenan en el mismo recinto productos incompatibles entre sí.
  - Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer o beber.
  - Los productos desencofrantes se aplicarán siempre utilizando los EPI recogidos en la ficha técnica del producto.
- **Incendios y/o explosiones** por almacenamiento inadecuado de productos inflamables, durante la utilización de los grupos de oxicorte, la instalación eléctrica...
- Se deberán realizar los trabajos de soldadura en lugar alejado de los acopios de material combustible.
  - Las botellas de oxicorte dispondrán de válvulas antirretroceso en ambos extremos de la manguera.
  - Los grupos de oxicorte dispondrán de manómetros y mangueras en buen estado.

- El uso, almacenamiento y transporte de las botellas se realizará en posición vertical y en carro portabotellas en su caso.
  - Se dispondrán de medios de extinción en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura, oxicorte, almacenamiento de productos inflamables....
  - El extintor de la maquinaria se mantendrá en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad...
- Durante las operaciones en presencia de maquinaria ferroviaria, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo, y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.



**Fotografía 61**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).

Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria

- Se organizará debidamente la circulación de vehículos y maquinaria en la zona, respetándose los límites de velocidad establecidos.
- No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.

- La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos....
- Siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.



**Fotografía 62**

Montaje de vía en placa («in situ» y/o prefabricada).  
Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria

- Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
- Las puertas de la maquinaria que dan a la entrevía deberán permanecer cerradas para impedir el acceder o bajar por ellas.
- Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
- Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
- Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.



- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria, herramientas de corte...
  - No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano - muñeca.
  - Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (amoladora, taladro ...).

# **CI Montaje de instalaciones: electrificación, seguridad y comunicaciones**

---

- 
- CI.01 Replanteo, cimentación y colocación de postes
  - CI.02 Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores
  - CI.03 Tendido de elementos de catenaria
  - CI.04 Montaje de aparamenta eléctrica
  - CI.05 Instalaciones de seguridad, control, comunicaciones y señalización
  - CI.06 Ajustes y ensayos de puesta en servicio
-



## Cl. 01 Replanteo, cimentación y colocación de postes

Se define poste como la columna que colocada verticalmente sobre su cimentación sirve de apoyo a la línea aérea de contacto. Es necesario que el poste se encuentre en gálibo para permitir la circulación de trenes.

Atendiendo a su configuración los postes pueden ser:

- Con placa base para cimentaciones cilíndricas.
- Sin placa base para cimentaciones prismáticas (embutidos en la cimentación).

Atendiendo a su ubicación se clasifican en:

- Postes en vía general.
- Postes para pórticos: son los elementos de apoyo para los dinteles atirantados o autosoportados.
- Poste de anclaje.

El replanteo de los postes es la acción mediante la cual se identifican y marcan los puntos de ubicación de los mismos.

Una vez replanteado se lleva a cabo las siguientes fases:

- Excavación de la cimentación.
- Colocación de armadura.
- Instalación de la puesta a tierra.
- Hormigonado.
- Colocación del poste (metálico o de hormigón armado).

**Fotografía 63**

Replanteo, cimentación y colocación de postes. Excavación

### Medios Auxiliares

- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas
- Cubos de hormigonado
- Escaleras de mano

### Maquinaria y equipos

- Ferrocamión
- Dresina
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Retroexcavadora
- Rotoperforadora
- Herramientas manuales
- Radial
- Martillo
- Atornilladora neumática

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir y bajar de la maquinaria, desde la caja del camión, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Se protegerá y señalizará la excavación de macizos mediante tapas provisionales una vez finalizada la misma hasta que se proceda al ferrallado y hormigonado.
  - Los trabajos en altura han de realizarse preferentemente desde un ferrocamión con castillete empleando equipo de protección anticaídas.
  - Se planificarán aquellas operaciones que de forma justificada técnicamente requieran acceder a la parte superior de postes y se evaluarán, previamente (medios de acceso, sistema de seguridad de doble gancho, absorbedor de energía de longitud adecuada, instalación de línea de vida...).
  - En el caso justificado de la necesidad de uso de escalera de mano, se asegurará la estabilidad de la misma verificando previamente su correcto estado.
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.

- Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - No se subirá a ni bajará de la máquina en marcha.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por mal estado de accesos y zonas de tránsito, tropiezos contra carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso, resbalones en superficies mojadas, por caminar sobre balasto ...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.



**Fotografía 64**

Replanteo, cimentación y colocación de postes.

Riesgo de caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos

- Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** debido a un inadecuado acopio de material, por mala estabilización del poste...
- Se acopiarán los materiales de forma estable y segura.
  - Se colocarán las piezas sobre durmientes de madera o similar para garantizar su estabilidad.
  - Se procederá a la fijación de los postes, una vez colocados sobre su base, mediante tornillería, evitando dejar la instalación sin finalizar de forma provisional.



**Fotografía 65**  
 Replanteo, cimentación y colocación de postes.  
 Riesgo de caída de objetos por desplome o derrumbamiento

- Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos, si es necesario se paralizarán los trabajos, especialmente en instalaciones sobre postes y pórticos.
- **Caída de objetos en manipulación** durante la descarga de materiales, montaje de armaduras, izado del poste...
- Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será el fabricante el que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.



**Fotografía 66**  
Replanteo, cimentación y colocación de postes.  
Riesgo de caída de objetos en manipulación



- Se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto antes de proceder al izado de cargas.
  - Al iniciar la elevación de los postes se deberá tensar suavemente las eslingas que la soportan y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio.
  - Se comprobará que el poste está libre y que no tiene trabazón alguna con algún otro elemento antes de izarlo.
  - Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - No se desengancharán los postes hasta no haber sido convenientemente estabilizados.
  - Se utilizarán medios adecuados para alcanzar la altura necesaria para realizar el desenganche de los postes una vez estabilizados.
  - Se permanecerá fuera del radio de acción de la carga durante la maniobra de izado de postes.
  - Se utilizarán cuerdas guías sujetas a los extremos de los postes para dirigir postes de gran tamaño.
  - Se eslingarán los postes de la cabeza, llegando a su emplazamiento definitivo en la posición correcta. Una vez encajados en las esperas o cálices previstos, serán establecidos y fijados por puntales metálicos regulables. El número mínimo de puntales de arriostramiento será de dos en caras perpendiculares. Si el poste es excesivamente alto su fijación se hará con cables metálicos con tensores regulables.
  - Se interrumpirá el izado de los postes cuando la velocidad del viento lo haga peligroso.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria o de movimiento de cargas ...
- Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.



**Fotografía 67**

Replanteo, cimentación y colocación de postes.  
Riesgo de choques y contactos contra objetos móviles

- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** por manipulación de herramientas de corte, ferrallado, con el poste durante su colocación...
  - Se asegurará la correcta sujeción del poste durante su manipulación.
  - Durante las operaciones de posicionamiento del poste, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado, disponen de resguardos de protección y son adecuados al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/ o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Se protegerán las aristas verticales de la ferralla de forma provisional hasta finalizar el proceso de hormigonado.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** en el rebarbado de las bases de los postes metálicos, durante los trabajos de ferrallado, por utilización incorrecta de herramientas manuales, durante el hormigonado...
  - Se comprobará que las herramientas manuales están provistas de carcassas de protección.



- Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la operación de posicionado de postes, en la manipulación del cubo de hormigonado...
- Se asegurará la correcta sujeción del poste durante su posicionado.
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - No habrá personal ajeno a la operación en la manipulación de los postes o del cubo.
  - El movimiento de los postes se efectuará sólo y exclusivamente con las eslingas, ganchos y pernos previstos para este menester.
  - Las piezas deberán ser enganchadas sólo de los puntos de enganche previstos y en las formas previstas.
  - Se comprobará que los ganchos de suspensión de cargas incorporan dispositivos tales que impidan el desenganche accidental de las piezas.



**Fotografía 68**  
 Replanteo, cimentación y colocación de postes.  
 Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

- Se evitarán las tracciones oblicuas.
  - Antes de izar un poste, deberá comprobarse que está libre y que no tiene trabazón alguna con algún otro elemento.
  - Se abandonará la zona una vez enganchada la pieza, cuando las eslingas estén tensas.
  - Se eslingarán los postes de la cabeza, llegando a su emplazamiento definitivo en la posición correcta. Una vez encajados en las esperas o cálizos previstos, serán estabilizados y fijados convenientemente.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, por la no utilización de los estabilizadores de la maquinaria, desniveles del terreno, vuelco o descarrilamiento de la maquinaria...
- Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - Durante las operaciones de transporte y descarga de materiales se atenderá a lo especificado por el fabricante en cuanto a lo referente a la carga máxima, diagrama de cargas...
  - Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su movimiento, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
  - No se circulará en las proximidades de taludes o terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - No habrá personas ajenas a la maniobra en las operaciones de carga y descarga de maquinaria y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** por manipulación inadecuada de cargas manualmente, al subir y bajar de la maquinaria...

- Se seguirán las recomendaciones sobre manipulación de cargas cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual.
  - Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga ergonómica.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
- **Contactos eléctricos** con elementos en tensión de maquinaria, cables en mal estado...
- Los elementos estructurales que así lo requieran y la instalación provisional eléctrica (incluidos los grupos electrógenos) dispondrán de la correspondiente conexión a tierra.
  - Los cables de alimentación se mantendrán en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurra por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.
  - Todas las conexiones se realizarán mediante clavijas estancas, en ningún caso con los cables directamente al enchufe.
  - Todas las partes activas de maquinaria y equipos se protegerán frente a los posibles contactos eléctricos directos.
  - Las operaciones de conexión y desconexión, en instalaciones de baja tensión, se realizarán siguiendo el procedimiento previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
  - Se comprobarán todas las instalaciones eléctricas de obra periódicamente y cuando se modifiquen las condiciones iniciales de su instalación.
- **Exposición a sustancias nocivas** por contacto con el hormigón.
- Las sustancias se utilizarán de acuerdo a la información que proporciona la ficha de datos de seguridad de las mismas.
  - Se conservarán las sustancias en recipientes en buenas condiciones, herméticamente cerrados y de materiales adecuados a sus características.
  - Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer o beber.
  - Se aplicarán los productos desencofrantes siempre utilizando los EPI recogidos en la ficha de datos de seguridad del producto.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes contra protección química.

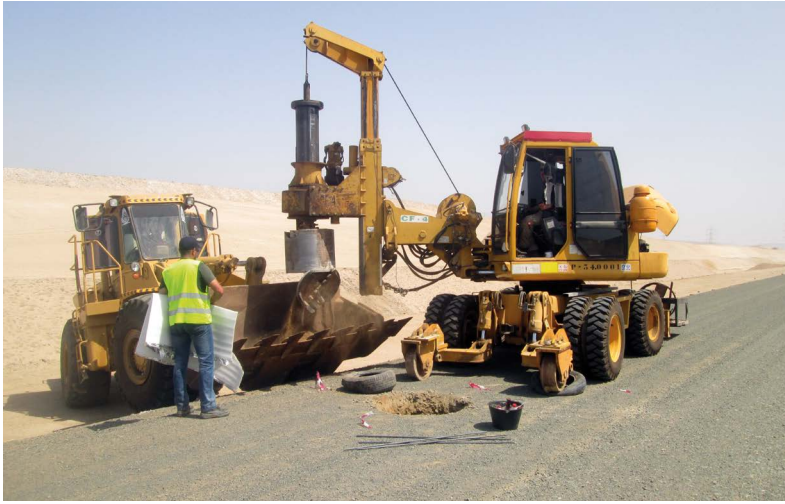


**Fotografía 69**

Replanteo, cimentación y colocación de postes.

Riesgo de exposición a sustancias nocivas

- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de maquinaria.
  - Los extintores de la maquinaria se mantendrán en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
  - Se dispondrá de medios de extinción durante los trabajos de utilización de herramientas de corte.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad
  - Se organizará debidamente la circulación de vehículos y maquinaria en la zona respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos.
  - Se asegurará que no haya personal alguno en el entorno siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.



**Fotografía 70**

Replanteo, cimentación y colocación de postes.

Riesgo de atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria.

- Las puertas de la maquinaria que dan a la entreeva deberán permanecer cerradas para impedir el acceder o bajar por ellas.
  - Se permitirá la conducción de maquinaria solo a personal autorizado.
  - Se comunicará inmediatamente cualquier funcionamiento defectuoso observado al personal responsable de los trabajos.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria, herramientas de corte...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.



- Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – muñeca.
- Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (radial, taladro, vibrador...).



**Fotografía 71**

Replanteo, cimentación y colocación de postes.  
Riesgo de exposición a vibraciones.

## CI.02 Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores

El montaje de pórticos consiste en la colocación de la estructura de soporte de la catenaria en aquellas zonas en las que aumenta la sección transversal de la plataforma (desvíos, playas de vía, estaciones...). Los pórticos están formados por dos estructuras verticales de apoyo y una superior que los une.



**Fotografía 72**  
Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores

Una vez instalados tanto los postes como los pórticos, se procederá al montaje de las ménsulas, aisladores, así como otros herrajes necesarios.

### Medios Auxiliares

- Escaleras de mano
- Estrobos y eslingas

- Ganchos y mordazas
- Perchas para ménsulas tipo espina de pez

### Maquinaria y equipos

- Ferrocamión con castillete y grúa
- Grúa autopropulsada
- Plataforma elevadora móvil de personas (PEMP)
- Herramientas manuales
- Taladro
- Cabestrante
- Amoladora
- Atornillador
- Roscadora
- Prensa hidráulica

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** desde las cestas de la plataforma elevadora y/o castillete, desde la escalera de mano, al subir y bajar de la maquinaria, desde la caja del camión, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...



**Fotografía 73**

Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel



- Los trabajos en altura se realizarán preferentemente desde un ferrocamión con castillete empleando equipo de protección anticaídas.
- Aquellas operaciones que de forma justificada técnicamente requieran acceder a la parte superior de postes o pórticos, deberán planificarse y evaluarse previamente (medios de acceso, sistema de seguridad de doble gancho, absorbedor de energía de longitud adecuada, instalación de línea de vida...).



**Fotografía 74**

Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- En el caso justificado de la necesidad de uso de escalera de mano, se asegurará la estabilidad de la misma verificando previamente su correcto estado.
- Se situará el ferrocamión en la vertical de los trabajos para evitar realizar operaciones fuera de la protección perimetral del castillete.
- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via-ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).

- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Se instalarán las protecciones colectivas correctamente, de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por mal estado de accesos y zonas de tránsito, tropiezos contra carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso, resbalones en superficies mojadas ....
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.

- En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** debido a un inadecuado acopio de material, por mala estabilización del poste, ménsulas, pórtico...
- Se acopiarán los materiales de forma estable y segura.
  - Se colocarán las piezas sobre durmientes de madera o similar para garantizar su estabilidad.
  - Se procederá a la fijación de la estructura superior del pórtico, una vez colocada, mediante tornillería, evitando dejar la instalación sin finalizar de forma provisional. Se actuará de igual modo en el montaje de ménsulas.
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos. Si es necesario se paralizarán los trabajos, especialmente sobre postes y pórticos.
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la descarga de materiales, montaje de aisladores, izado de pórticos y ménsulas...
- Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Siempre que sea posible se realizará sobre la plataforma horizontal el pre-montaje de las ménsulas y aisladores previo a su izado.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estobos, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos se revisarán los puntos de anclaje de los estobos y el estado de los mismos.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto antes de proceder al izado de cargas (armaduras, traviesas, carriles...).



**Fotografía 75**

Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores.

Riesgo de caídas de objetos en manipulación y/o desprendidos

- Se deberán tensar suavemente las eslingas que soportan la carga al iniciar su elevación y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar las mismas ni la carga.
- Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
- No se dejará la carga en suspensión.
- Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su movimiento, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía.
- Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de montaje de pórticos. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
- Se permanecerá fuera del radio de acción de la operación durante la maniobra de izado y transporte de aparatos de vía.
- No se desengancharán los pórticos hasta no haber sido convenientemente estabilizados.
- No se trasladarán cargas por encima de personas.

- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria, por presencia de piezas de montaje de pórticos en zonas de paso de personal...
  - Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles...
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante la manipulación de postes, ménsulas...
  - Se asegurará la correcta sujeción de las ménsulas y aisladores durante su manipulación.
  - Durante las operaciones de posicionamiento de las ménsulas y pórticos, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado, disponen de resguardos de protección y son adecuados al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante taladrado o mecanizado de postes, pórticos...
  - Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial.

- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la operación de posicionado de pórticos y ménsulas.
  - No se desengancharán los pórticos y ménsulas hasta no haber sido convenientemente estabilizados y posicionados en su lugar definitivo.
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - No habrá personal ajeno a la operación en la manipulación de las ménsulas y pórticos.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, por la inadecuada utilización de los estabilizadores de la maquinaria, desniveles del terreno, vuelco o descarrilamiento de la maquinaria...
  - Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - Durante las operaciones de transporte y descarga de materiales se atenderá a lo especificado por el fabricante en cuanto a lo referente a la carga máxima, diagrama de cargas...
  - Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su movimiento, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
  - No se circulará en las proximidades de taludes o terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - No habrá personas ajenas a la maniobra en las operaciones de carga y descarga de maquinaria y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.

- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** por manipulación inadecuada de cargas manualmente, al subir y bajar de la maquinaria, por la utilización de llaves y del resto de herramientas manuales...
  - Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
  - Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga ergonómica (apriete de tornillería, manipulación y colocación de aisladores...).
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).



**Fotografía 76**

Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores.  
Riesgo de caídas de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

- **Contactos eléctricos** con elementos en tensión de maquinaria, cables en mal estado...
  - Los elementos estructurales que así lo requieran y la instalación provisional eléctrica (incluidos los grupos electrógenos) dispondrán de la correspondiente conexión a tierra.
  - Se mantendrán los cables de alimentación en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurra por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.



- Se realizarán todas las conexiones mediante clavijas estancas, en ningún caso con los cables directamente al enchufe.
  - Se protegerán todas las partes activas de maquinaria y equipos frente a los posibles contactos eléctricos directos.
  - Se realizarán las operaciones de conexión y desconexión, en instalaciones de baja tensión, siguiendo el procedimiento previsto por la empresa fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
  - Se comprobarán todas las instalaciones eléctricas de obra periódicamente y cuando se modifiquen las condiciones iniciales de su instalación.
- **Incendios y/o explosiones** por inadecuada utilización de equipos de trabajo eléctricos, durante la utilización de la maquinaria.
- Los extintores de la maquinaria se mantendrán en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
  - Se dispondrá de medios de extinción durante los trabajos de utilización de herramientas de corte.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
- Se organizará debidamente la circulación de vehículos y maquinaria en la zona, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Se asegurará que no haya personal alguno en el entorno siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria, herramientas de corte.
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.



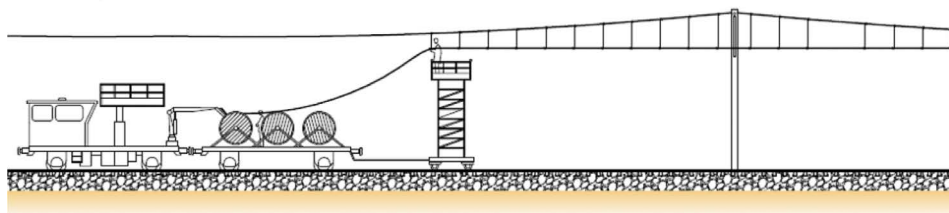
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria.
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – muñeca.
  - Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual.

## CI.03 Tendido de elementos de catenaria

Consiste en el tendido, tensado y ajuste de los conductores y resto de elementos que conforman la catenaria ferroviaria: cable sustentador, cable de contacto, péndolas, elementos de compensación mecánica, cable de guarda, feeder...

El tendido de los elementos de la catenaria se llevará a cabo mediante uno de los siguientes métodos:

- Plataforma porta-bobinas y dresina o ferrocamión (Tren de tendido).

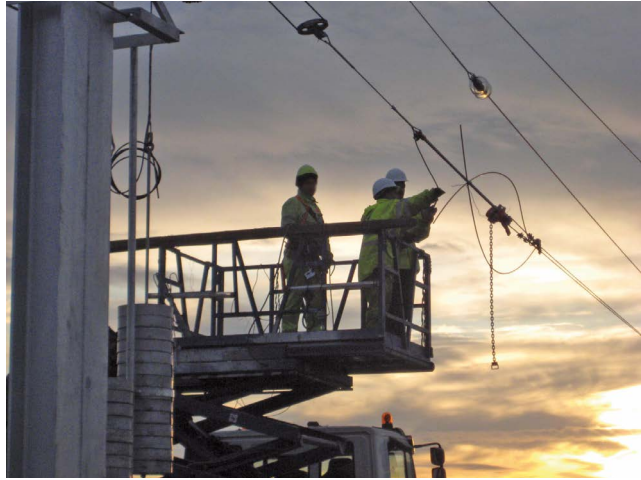


**Ilustración 2**

Plataforma porta-bobinas y dresina o ferrocamión (Tren de tendido)

- Máquina de tendido.

El tendido de los conductores (sustentador, contacto, feeder y guarda) es realizado mediante el desplazamiento uniforme de la plataforma porta-bobinas. Una vez finalizado el tendido de los conductores se procederá al tensado de los mismos mediante cabrestante o similar y dinamómetro. Posteriormente al tensado se instalarán las péndolas de unión entre sustentador e hilo de contacto, así como el resto de elementos que conforman la catenaria (seccionadores de lámina de aire, agujas aéreas, equipos de compensación mecánica...).



**Fotografías 77 y 78**  
Tendido de elementos de catenaria

### **Medios Auxiliares**

- Cabrestante.
- Porta bobinas.
- Poleas de tendido.
- Dinamómetro.
- Pantógrafo de medida.
- Elementos de guiado.
- Polipasto y ganchos de tendido.

## Maquinaria y equipos

- Ferrocamión con castillete y grúa
- Castillete sobre plataforma
- Plataforma elevadora
- Dresina
- Plataformas portabobinas
- Máquina de tendido de catenaria
- Prensa hidráulica o manual
- Herramientas manuales

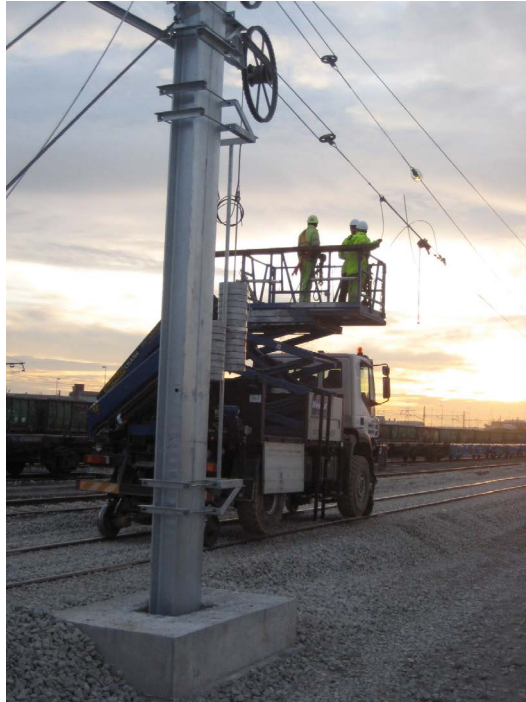
## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir y bajar de la maquinaria, desde las plataformas y cestas de los ferrocamiones, dresinas y castilletes, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes ...
  - Los trabajos en altura han de realizarse preferentemente desde un ferrocamión con castillete empleando equipo de protección anticaídas.



**Fotografía 79**  
Tendido de elementos de catenaria.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Se planificarán aquellas operaciones que de forma justificada técnica-mente requieran acceder a la parte superior de postes o pórticos y se evaluarán previamente (medios de acceso, sistema de seguridad de doble gancho, absolvedor de energía de longitud adecuada, instalación de línea de vida...).
- Se situará el ferrocamión en la vertical de los trabajos para evitar realizar operaciones fuera de la protección perimetral del castillete.



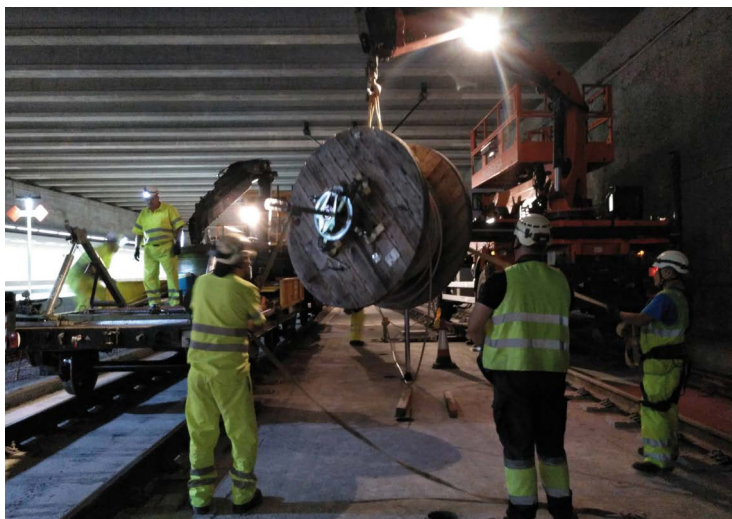
**Fotografía 80**  
Tendido de elementos de catenaria.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via-ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.

- Se instalarán las protecciones colectivas correctamente de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas donde no sea viable la instalación de protecciones colectivas donde exista riesgo de caída en altura, o se requiera inevitablemente su retirada temporal y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por mal estado de accesos y zonas de tránsito, tropiezos contra carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso, resbalones en superficies mojadas ...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - Se dispondrá de iluminación personal en caso de ser necesario.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.

- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** debido a un inadecuado acopio del material, durante el tensado de conductores...
  - En las maniobras de puesta en tensión mecánica o desmontaje de los equipos de compensación de catenaria no deberá situarse personal en el recorrido de las pesas.
  - Se dispondrán medidas de protección colectiva para el personal del nivel inferior si se hubiesen de efectuar trabajos en superposición, debiendo conocer esta circunstancia.
  - Nunca se trabajará fuera de la zona neutra establecida.
  - Se acopiarán materiales de forma estable y segura.
  - Se colocarán las bobinas sobre durmientes de madera o similar para garantizar su estabilidad.
  - Se establecerá un correcto procedimiento de tensado de conductores y se respetarán las tensiones máximas admisibles durante la operación.
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos. Si es necesario se paralizarán los trabajos, especialmente en instalaciones sobre postes y pórticos.
  
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la descarga de materiales, tendido de los conductores...
  - Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estobos, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto antes de proceder al izado de cargas (armaduras, traviesas, carriles...).
  - Se tensarán suavemente las eslingas que soportan las bobinas al iniciar su elevación y se elevarán unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar las mismas ni la carga.





**Fotografía 81**

Tendido de elementos de catenaria.

Riesgo de caída de objetos en manipulación y/o desprendidos

- Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
- No se desengancharán las bobinas hasta no haber sido convenientemente estabilizadas.
- No se dejará la carga en suspensión.
- Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de montaje de pórticos. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
- Se permanecerá fuera del radio de acción de la maniobra durante el izado de bobinas.
- Se emplearán útiles de izado y manipulación de bobinas adecuados y certificados (balancines, eslingas...).
- Las herramientas que se utilicen irán siempre dentro de las bolsas porta-herramientas.
- Para el ascenso y descenso de materiales y herramientas se utilizarán las cuerdas de servicio con su bolsa correspondiente o perfectamente sujetas a la misma.
- Se comprobará que los aparatos tensores y las poleas de reenvío están correctamente sujetas a puntos de anclaje fijos.



- Durante el devanado del cable, personal adiestrado controlará la velocidad del tendido, comprobando que funcionan los retenedores de giro de los gatos de apoyo de la bobina.
  - Se comprobará que todas las poleas de reenvío disponen del dispositivo de cierre y que este funciona correctamente.
  - Se apoyarán los carretes de cable en el suelo y se calzarán cuando se interrumpan los trabajos de tendido. Nunca deben quedar suspendidos de los gatos de apoyo.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria...
- Los carretes de cable, una vez utilizados, deben depositarse fuera de los gálibos de la vía.
  - Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles, por movimientos descontrolado de la bobina...
- Habrá una adecuada comunicación entre personal maquinista y personal de tendido durante las operaciones de tendido y tensado de conductor.
  - Se permanecerá fuera del radio de acción durante la maniobra de traslado de bobinas.



**Fotografía 82**  
 Tendido de elementos de catenaria.  
 Riesgo de choques y contactos contra objetos móviles

- Los portabobinas dispondrán de sistemas de frenado que garantice el despliegue adecuado del cable y/o la parada de la bobina, evitando movimientos bruscos y tirones.
  - El cabrestante de tendido debe de disponer de un sistema de freno regulable, así como de un dispositivo de parada de emergencia.
  - Se revisarán los puntos de unión del cabrestante y del elemento de retenida a la plataforma ferroviaria.
  - Previamente al tensado de cables y retenida de los mismos ha de comprobarse que no haya personal en zonas de posible latigazo del cable en caso de rotura.
  - Durante el tendido de cable no habrá personal ajeno a la actividad situados en la vertical de los trabajos.
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante la manipulación del cable y bobina...
- No se utilizarán prolongadores que aumenten a las llaves su brazo de palanca y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
  - No se permanecerá en el radio de acción del cable en el tensado.
  - Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado, disponen de resguardos de protección y son adecuados al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la manipulación de bobina y conductores...
- Durante el devanado del cable de guarda personal adiestrado controlará la velocidad del tendido, comprobando que funcionan los retenedores de giro de los gatos de la bobina.
  - Se asegurará la correcta sujeción de cabrestantes, dinamómetros, poleas...
  - Se evitará introducir las extremidades en las zonas con riesgo de atrapamiento de las poleas y cabrestantes.
  - Se evitará utilizar ropa holgada para estas operaciones.

- Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - No habrá personal ajeno a la operación en la manipulación de las bobinas.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, por la inadecuada utilización de los estabilizadores de la maquinaria, desniveles del terreno, vuelco o descarrilamiento de la maquinaria...
- Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - Durante las operaciones de transporte y descarga de materiales se atenderá a lo especificado por el fabricante en cuanto a lo referente a la carga máxima, diagrama de cargas...
  - Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su movimiento, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
  - No se circulará en las proximidades de taludes o terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - No habrá personas ajenas a la maniobra en las operaciones de carga y descarga de maquinaria y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** por manipulación inadecuada de cargas manualmente, al subir y bajar de la maquinaria, durante el tendido de los conductores...
- Se seguirán las recomendaciones sobre manipulación de cargas cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual.

- Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga ergonómica.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Se utilizarán cinturones portaherramientas para las operaciones de colocación de cable y pendolado.
  - Se alternarán las operaciones manuales repetitivas, como puede ser el pendolado con otras tareas a fin de disminuir la sobrecarga física en muñecas y manos.
- **Contactos eléctricos** con elementos en tensión de maquinaria, cables en mal estado, durante las pruebas de tensión...
- Los elementos estructurales que así lo requieran y la instalación provisional eléctrica (incluidos los grupos electrógenos) dispondrán de la correspondiente conexión a tierra.
  - Los cables de alimentación se mantendrán en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurra por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.
  - Todas las conexiones se realizarán mediante clavijas estancas, en ningún caso con los cables directamente al enchufe.
  - Todas las partes activas de maquinaria y equipos estarán protegidas frente a los posibles contactos eléctricos directos.
  - Las operaciones de conexión y desconexión, en instalaciones de baja tensión, se realizarán siguiendo el procedimiento previsto por la empresa fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
  - Todas las instalaciones eléctricas de obra se comprobarán periódicamente y cuando se modifiquen las condiciones iniciales de su instalación.
  - Nunca se subirá al techo de vehículos sin haberse asegurado de la inexistencia de tensión en las líneas electrificadas.
  - En los trabajos desde cestas, el mando de la grúa deberá ser a distancia, de modo que el mismo personal situado en la cesta pueda manipularla, y en caso de que sea el personal gruista, lo hará desde el nivel del personal de la cesta.
  - Se procederá a poner a tierra (PT) la catenaria de alimentación.
- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
- Los extintores de la maquinaria se mantendrán en correcto estado y con las revisiones actualizadas.

- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad.
  - La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Se asegurará que no haya personal alguno en el entorno siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria ferroviaria...
  - No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria ferroviaria...
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – muñeca.
  - Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (radial, tala-dro...)

## Cl. O4 Montaje de aparamenta eléctrica

El montaje de aparamenta eléctrica comprende la instalación de componentes destinados a garantizar la correcta alimentación, mando y seccionamiento del suministro eléctrico en la catenaria. Los principales componentes son los seccionadores de apertura, telemandos y auto-trafos, que estarán situados sobre los postes y/o pórticos.

### Medios Auxiliares

- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas
- Escalera de mano

### Maquinaria y equipos

- Ferrocamión con castillete y grúa
- Grúa autopropulsada
- Plataforma elevadora móvil de personas (PEMP)
- Taladro
- Herramientas manuales
- Atornillador

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** desde las cestas de la plataforma elevadora y/o castillete, desde la escalera de mano, al subir y bajar de la maquinaria, desde la caja del camión, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Los trabajos en altura se realizarán preferentemente desde un ferrocamión con castillete o desde una plataforma elevadora móvil, empleando equipo de protección anticaídas.



**Fotografía 83**  
Montaje de aparamenta eléctrica.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Aquellas operaciones que de forma justificada técnicamente requieran acceder a la parte superior de postes o pórticos, deberán de planificarse y evaluarse previamente (medios de acceso, sistema de seguridad de doble gancho, absorbedor de energía de longitud adecuada, instalación de línea de vida...).



**Fotografía 84**  
Montaje de aparamenta eléctrica.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel



**Fotografía 85**

Montaje de aparamenta eléctrica.  
Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Se situará el ferrocamión en la vertical de los trabajos para evitar realizar operaciones fuera de la protección perimetral del castillete.
- En el caso justificado de la necesidad de uso de escalera de mano, se asegurará la estabilidad de la misma verificando previamente su correcto estado.
- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
- Se instalarán las protecciones colectivas correctamente de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
- Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas donde no sea viable la instalación de protecciones colectivas donde exista riesgo de caída en altura, o se requiera inevitablemente su retirada temporal y se supervisará su correcta utilización.
- Los equipos de trabajo dispondrán de todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.



- Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por mal estado de accesos y zonas de tránsito, tropiezos contra carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso, resbalones en superficies mojadas ...
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - Se dispondrá de iluminación personal en caso de ser necesario.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** debido a un inadecuado acopio de material, por mala estabilización de la aparamenta eléctrica...
- Los acopios de materiales deberán ser realizados de forma estable y segura.
  - Las piezas se colocarán sobre durmientes de madera o similar para garantizar su estabilidad.
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos. Si es necesario se paralizarán los trabajos, especialmente sobre postes y pórticos.

- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante la descarga de materiales, montaje de aparataje eléctrica...
  - Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto antes de proceder al izado de cargas.
  - Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - No se dejará la carga en suspensión.
  - Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - No se desengancharán los auto-trafos hasta no haber sido convenientemente estabilizados.
  - Se permanecerá fuera del radio de acción de la maniobra durante la maniobra de izado de auto-trafos.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria.
  - Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.

- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles...
  - Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante la manipulación de aparamenta eléctrica...
  - Se asegurará la correcta sujeción de la aparamenta eléctrica durante su manipulación.
  - Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado, disponen de resguardos de protección y son adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante el uso de las herramientas manuales...
  - Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la operación de posicionado de aparamenta eléctrica
  - No se desenganchará la aparamenta hasta no haber sido convenientemente estabilizada y posicionada en su lugar definitivo.
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.

- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, por la inadecuada utilización de los estabilizadores de la maquinaria, desniveles del terreno, vuelco o descarrilamiento de la maquinaria...



**Fotografía 86**

Montaje de aparamenta eléctrica. Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos

- Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
- Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
- Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
- Durante las operaciones de transporte y descarga de materiales se atenderá a lo especificado por la empresa fabricante en cuanto a lo referente a la carga máxima, diagrama de cargas...
- Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su movimiento, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
- No se circulará en las proximidades de taludes o terrenos inestables.
- Se hará uso del cinturón de seguridad.
- No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.

- No habrá personas ajenas a la maniobra en las operaciones de carga y descarga de maquinaria, y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** por manipulación inadecuada de cargas manualmente, al subir y bajar de la maquinaria, por la utilización de herramientas manuales...
  - Se seguirán las recomendaciones sobre manipulación de cargas cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual.
  - Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga ergonómica.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
- **Contactos eléctricos** con elementos en tensión de maquinaria, cables en mal estado...
  - Los elementos estructurales que así lo requieran y la instalación provisional eléctrica (incluidos los grupos electrógenos) dispondrán de la correspondiente conexión a tierra.
  - Se mantendrán los cables de alimentación en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurra por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.
  - Se realizarán todas las conexiones mediante clavijas estancas, en ningún caso con los cables directamente al enchufe.
  - Se protegerán todas las partes activas de maquinaria y equipos frente a los posibles contactos eléctricos directos.
  - Se realizarán las operaciones de conexión y desconexión, en instalaciones de baja tensión, siguiendo el procedimiento previsto por la empresa fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
  - Se comprobarán todas las instalaciones eléctricas de obra periódicamente y cuando se modifiquen las condiciones iniciales de su instalación.
- **Incendios y/o explosiones** durante la utilización de la maquinaria...
  - Los extintores de la maquinaria se mantendrán en correcto estado y con las revisiones actualizadas.

- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad...
  - Se organizará debidamente la circulación de vehículos y maquinaria en la zona, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos...
  - Se asegurará que no haya personal alguno en el entorno siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria, herramientas de corte...
  - No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abierta.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.
- **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – muñeca.
  - Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual.

## Cl. O5 Instalaciones de seguridad, control, comunicaciones y señalización

Comprende el montaje de componentes destinados a garantizar el adecuado control y monitorización de las instalaciones. Los principales componentes son los armarios de control, balizas, juntas inductivas, semaforización, cartelera y señalización...

### Medios Auxiliares

- Estrobos y eslingas
- Ganchos y mordazas
- Escaleras manuales

### Maquinaria y equipos

- Ferrocamión con castillete y grúa
- Plataforma elevadora móvil de personas (PEMP)
- Dresina
- Herramientas manuales

### Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** desde las cestas de la plataforma elevadora y/o castillete, desde la escalera de mano, al subir y bajar de la maquinaria, desde bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Los trabajos en altura se realizarán preferentemente desde un ferrocamión con castillete, desde dresina o mediante una plataforma elevadora móvil, empleando equipo de protección anti caídas.



**Fotografía 87**

Instalaciones de seguridad, control, comunicaciones y señalización.

Riesgo de caídas de personas a distinto nivel

- Se dispondrá de un equipo de protección anticaídas para realizar trabajos en altura, incluso si están situados en el interior de la plataforma elevadora.
- Se planificarán aquellas operaciones que de forma justificada técnicamente requieran acceder a la parte superior de postes o pórticos, señales..., y se evaluarán previamente (medios de acceso, sistema de seguridad de doble gancho, absorbedor de energía de longitud adecuada, instalación de línea de vida...).
- Los trabajos que se puedan realizar a nivel de suelo, como son el pintado, montajes..., deberán realizarse a este nivel, evitando en lo posible los trabajos en altura.
- Se asegurará la estabilidad de la escalera de mano en el caso justificado de la necesidad de su uso, verificando previamente su correcto estado.
- Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (viaductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
- Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
- Las protecciones colectivas estarán correctamente instaladas de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.



- Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - Para poder efectuar el grapado de cable del circuito de vía debe despejarse el cajón de la traviesa para dejar el espacio suficiente para el paso de la grapa.
  - Se balizarán y/o protegerán las excavaciones mediante barandillas reglamentarias.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas por mal estado de accesos y zonas de tránsito, tropiezos contra carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso, resbalones en superficies mojadas...**
- Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - Se dispondrá de iluminación personal en caso de ser necesario.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.

- **Caída de objetos por desplome o derrumbamiento** por rotura de elementos mecánicos de sujeción...
  - Durante el montaje de las instalaciones de seguridad, control y/o señalización, se asegurará su correcta fijación, evitando dejar los elementos sin completar su montaje.
  - Se extremarán las precauciones cuando existan fuertes vientos y si es necesario se paralizarán los trabajos, especialmente en instalaciones sobre postes y pórticos.
  - Nunca se elevarán pesos superiores a los estipulados para cada tipo de grúa.
  - Se posicionarán las cabinas prefabricadas / casetas prefabricadas de hormigón por medio de grúa apropiada.
  - Se suspenderán cargas con estrobos o eslingas adecuadas, según las cargas y usos marcados por la empresa fabricante.
  - No se permanecerá bajo cargas suspendidas.
  - Nunca se realizarán tiros sesgados de las cargas.
  - En el transporte de material con grúa, la carga estará bien repartida y las eslingas o cadenas que la sujetan deberán tener argollas o ganchos con pestillo de seguridad.
  - Para dirigir piezas de gran tamaño, se utilizarán cuerdas guías sujetas a los extremos de la pieza.
  - Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
  - Tanto el desmontaje como el montaje se realizarán sin tensión del cable de elevación.
- **Caída de objetos en manipulación y/o desprendidos** durante el traslado o colocación de componentes de las instalaciones, equipos y herramientas de trabajo...
  - Se planificarán las actividades de elevación de cargas con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos de las cargas a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, cadenas, estrobos, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellos será inferior a 90º.

- Se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos antes de la elevación de los elementos.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto antes de proceder al izado de cargas
  - Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - No se dejará la carga en suspensión.
  - Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso. En caso contrario se acompañará de personal señalizador y ambos se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - Durante la maniobra de izado de carga se deberá permanecer fuera del radio de acción de la maniobra.
- **Choques contra objetos inmóviles** contra partes salientes de la maquinaria, por presencia de objetos en zonas de paso...
- Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles ...
- Durante el manejo de maquinaria, antes de comenzar los trabajos, se verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante la utilización de herramientas manuales, durante el ajuste de equipos e instalaciones...
- Se asegurará la correcta sujeción de los equipos durante su manipulación.
  - Durante las operaciones de colocación de equipos, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.

- Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado, disponen de resguardos de protección y son adecuados al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - No se dejará abandonada la máquina en funcionamiento o conectada a la red eléctrica.
  - Se desconectará la herramienta de la red eléctrica durante la operación de desmontaje y montaje de brocas, discos...
  - Antes de utilizar la amoladora, asegurarse que la máquina está en perfecto estado y provista de su protector reglamentario, así como que la muela no presenta ningún golpe, fisura...
  - No se desplazará el grupo de amolar con la muela en rotación; se separará el útil de amolar o se parará el motor.
  - En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
  - Se comprobará que los mangos de las herramientas estén en buen estado y sólidamente fijados.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** durante los trabajos de montaje de las instalaciones...
- Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante el trabajo de carga y descarga de material, durante la colocación de las instalaciones.
- Se asegurará la correcta sujeción de los equipos de las instalaciones durante su posicionado.
  - Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - No habrá personal ajeno a la operación ni en el radio acción de la trayectoria de la carga en la manipulación de cargas

- Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por mala ubicación del vehículo, por la inadecuada utilización de estabilizadores de la maquinaria, desniveles del terreno, vuelco o descarrilamiento de la maquinaria...
  - Se evaluará el estado del terreno (pendientes, irregularidades, estado...) en relación al vehículo y la carga a transportar.
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno y de la máquina/vehículo.
  - Se atenderá a lo especificado por la empresa fabricante en cuanto a lo referente a la carga máxima, diagrama de cargas... durante las operaciones de transporte y descarga de materiales
  - Los materiales que vayan a ser izados y transportados con máquinas que circulen encarriladas, durante su movimiento, se elevarán lo mínimo necesario sobre la vía y se situarán lo más cercano al eje de la misma.
  - No se circulará en las proximidades de taludes o terrenos inestables.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
  - No está permitido el transporte de personas fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos del interior.
  - No habrá personas ajenas a la maniobra en las operaciones de carga y descarga de maquinaria y la persona que dirija la misma estará fuera de la zona de peligro.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** por manipulación inadecuada de cargas manualmente, al subir y bajar de la maquinaria...
  - Se seguirán las recomendaciones sobre manipulación de cargas cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual.
  - Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga física.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).

– **Contactos eléctricos** con elementos en tensión de maquinaria, cables en mal estado, durante las pruebas de funcionamiento...

- Los elementos estructurales que así lo requieran y la instalación provisional eléctrica (incluidos los grupos electrógenos) dispondrán de la correspondiente conexión a tierra.
- Se mantendrán los cables de alimentación en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurra por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.
- Se realizarán todas las conexiones mediante clavijas estancas, en ningún caso con los cables directamente al enchufe.
- Se protegerán todas las partes activas de maquinaria y equipos frente a los posibles contactos eléctricos directos.
- Se realizarán las operaciones de conexión y desconexión, en instalaciones de baja tensión, siguiendo el procedimiento previsto por la empresa fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
- Se comprobarán todas las instalaciones eléctricas de obra periódicamente y cuando se modifiquen las condiciones iniciales de su instalación.
- No se trabajará en ningún armario que tenga un transformador de alta tensión si este no está aislado, así como sus acometidas. En el caso que se necesite trabajar se deberá cortar en tensión.
- Se balizará el armario en el que se esté trabajando con cinta entre la vía y este.
- Se utilizarán herramientas aisladas y adecuadas para los trabajos eléctricos en baja tensión.
- Sólo podrá trabajar en la zona de peligro o zona de trabajos en tensión personal cualificado y autorizado para ello.
- El aparellaje y cableado interior de los armarios de señalización se deberá efectuar en el taller.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del personal frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que no se pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.
- Para el desconexión de accionamiento eléctrico, se quitarán los puentes de alimentación al accionamiento procedente del armario o cabina comprobando previamente la ausencia de tensión en el accionamiento.
- Para el conexionado no se repondrán los puentes hasta no estar concluido totalmente el montaje del accionamiento eléctrico y su conexionado.

- Antes de proceder al inicio de la excavación de por ejemplo un armario de señalización, se recabará información de los servicios afectados existentes en la zona a excavar, señalizando convenientemente la ubicación de las instalaciones enterradas.
- **Exposición a sustancias nocivas** por uso de productos químicos por labores de pintado...
- Se deberá disponer de las instrucciones de la empresa fabricante y seguir las medidas de seguridad establecidas en las fichas de seguridad de los productos utilizados, así como de las mezclas realizadas.
  - Se suministrarán y utilizarán cremas protectoras en los casos que los productos empleados así lo aconsejen.
  - No se lavarán las manos y brazos con ninguna clase de disolvente, utilizándose un limpiador adecuado.
  - No se permitirá el consumo de alimentos y bebidas.
  - Es esencial un lavado en profundidad de las manos y la cara después de aplicar pintura.
  - Se suspenderá el trabajo si como consecuencia del ambiente de trabajo los ojos empiezan a irritarse, se lavarán los ojos y la cara con agua abundante y se acudirá urgentemente en busca de asistencia médica.
  - Se lavarán los ojos con agua abundante ante el contacto por proyección o salpicaduras de pintura o disolventes y se acudirá urgentemente en busca de asistencia médica.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo gafas antiproyecciones para proteger los ojos de posibles salpicaduras.
- **Incendios y/o explosiones** por inadecuada utilización de equipos de trabajo eléctricos, durante la utilización de la maquinaria...
- Los extintores de la maquinaria se mantendrán en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
  - Se dispondrá de medios de extinción durante los trabajos de utilización de herramientas de corte.
  - Durante el amolado el personal no debe situarse en línea directa con las chispas.
  - Si fuera necesario, se deberá disponer de una pantalla que interceptará el lanzamiento de las chispas antes de que alcance puntos peligrosos.

- Los acopios de productos químicos se realizarán en lugares frescos y ventilados, separados siempre que sea posible de otros almacenamientos de productos inflamables, se evitará la proximidad a fuentes de calor. Se dispondrá en lugares visibles, de su entorno y sus accesos, de las preceptivas señales de seguridad, alertando de su contenido y de la prohibición expresa de encender cualquier llama o fumar en las inmediaciones.
  - En la zona de trabajo se dispondrá de medios de extinción adecuado al foco.
- **Atropellos o golpes con vehículos y/o maquinaria** durante los desplazamientos y en la ejecución de la propia actividad
- Se organizará debidamente la circulación de vehículos y maquinaria en la zona, respetándose los límites de velocidad establecidos.
  - No se deberá abandonar el puesto con la máquina en marcha y una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos.
  - Se asegurará que no haya personal alguno en el entorno siempre que se vaya a realizar una maniobra con la máquina.
  - Se llamará la atención del personal operador de la maquinaria para acercarse a la zona de trabajo y no se pasará por detrás de las máquinas en movimiento.
  - Durante las operaciones en presencia de maquinaria ferroviaria, en la zona solo permanecerá el personal necesario para este trabajo, y siempre se mantendrá una distancia de seguridad previamente establecida.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Exposición a ruido** por presencia y/o utilización de maquinaria, herramientas de corte...
- No se trabajará con la puerta ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Se empleará la protección auditiva correspondiente en función de la potencia acústica de la herramienta y/o máquina a emplear.



– **Exposición a vibraciones** por utilización de maquinaria...

- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
- Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – muñeca.
- Se revisarán las empuñaduras de la herramienta manual (radial, taladro ...)

## Cl. O6 Ajustes y ensayos de puesta en servicio

Previamente a la puesta en marcha de la instalación será necesario realizar las pruebas de funcionamiento, control de calidad y ensayos correspondientes.

Algunas de las pruebas habituales consisten en el testado de elementos de seccionamiento y control, pruebas de continuidad de instalaciones y catenaria, pruebas de aislamiento de conductores (megado), comprobación de resistencia de puesta a tierra...



**Fotografía 88**  
Ajustes y ensayos de puesta en servicio

### Medios Auxiliares

- Escaleras manuales

## Maquinaria y equipos

- Equipos de control de calidad (megómetros, telurómetros, equipos de inyección de intensidad...)
- Grupos electrógenos.
- Herramientas manuales
- Adicionalmente se deberán utilizar las siguientes herramientas y equipos dieléctricos:
  - Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
  - Equipos aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
  - Pértigas aislantes para maniobra.
  - Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** desde escaleras de mano, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, con objeto de identificar aquellos lugares con riesgos de caída de altura, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via-ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.
  - En el caso justificado de la necesidad de uso de escalera de mano, se asegurará la estabilidad de la misma verificando previamente su correcto estado.
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas de objetos** por mal estado de accesos y zonas de tránsito, tropiezos contra carriles, por la presencia de objetos en las zonas de paso, resbalones en superficies mojadas ...
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.

- Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.
  - Se prepararán accesos transitables a zonas de taludes o terraplenes ferroviarios en los que exista una elevada pendiente y/o desnivel.
  - Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - En caso de ser necesario, se dispondrá de iluminación personal.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas**, durante el manejo de herramientas manuales y la manipulación de equipos.
- Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado, disponen de resguardos de protección y son adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la apertura de armarios, durante el trabajo de carga y descarga de material, durante la colocación de equipos
- Se asegurará la correcta apertura y cierre de puertas de armario durante su utilización.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.

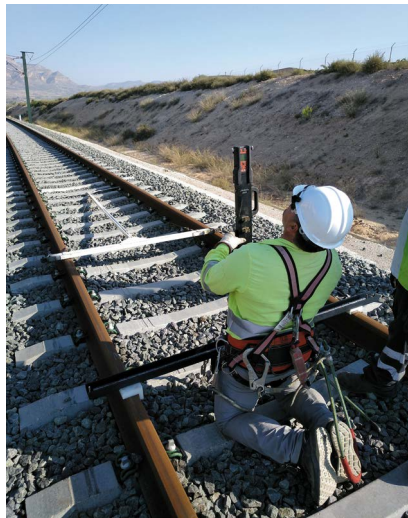


**Fotografía 89**

Ajustes y ensayos de puesta en servicio.

Riesgo de atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** por manipulación inadecuada de cargas manualmente, durante los trabajos de comprobación



**Fotografía 90**

Ajustes y ensayos de puesta en servicio.

Riesgo de sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos

- Cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual, se seguirán las recomendaciones de manipulación de cargas.
  - Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga ergonómica.
- **Contactos eléctricos** con cables en mal estado, durante la inyección de intensidad para las pruebas eléctricas...
- La instalación provisional eléctrica dispondrá de la correspondiente conexión a tierra.
  - Los cables de alimentación se mantendrán en buen estado, evitando en la medida de lo posible que discurra por zonas húmedas. Así mismo, estarán debidamente protegidos en las zonas de paso de maquinaria.
  - Las operaciones de puesta en servicio y ensayos que en la instalación se planificarán como un trabajo en tensión.
  - Se establecerá un procedimiento de trabajo previamente a realizar las pruebas. Dicho procedimiento ha de estar elaborado por un personal cualificado y en el mismo se detallarán la secuencia de las operaciones a realizar, detallando las medidas preventivas y los elementos de protección a emplear.
  - Durante la inyección de intensidad para la comprobación de continuidad en catenaria no deberá de haber presencia de personal ajeno a la actividad en proximidad o en contacto con los conductores de la misma.
  - Se realizarán las pruebas por personal cualificado y/o autorizado según lo establecido en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad del personal frente al riesgo eléctrico.
  - El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de personal responsable y cualificado.
  - No se llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
  - Se señalizará y/o delimitará la zona de trabajo adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otras personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
  - Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el personal quede protegido en todo momento.

- Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.
- Los elementos estructurales que así lo requieran y la instalación provisional eléctrica (incluidos los grupos electrógenos) dispondrán de la correspondiente conexión a tierra.
- Las operaciones de conexión y desconexión, en instalaciones de baja tensión, se realizarán siguiendo el procedimiento previsto por la empresa fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.
- Se comprobarán todas las instalaciones eléctricas de obra periódicamente y cuando se modifiquen las condiciones iniciales de su instalación.
- No se trabajará en ningún armario que tenga un transformador de alta tensión si este no está aislado, así como sus acometidas. En el caso que se necesite trabajar se deberá cortar la tensión.
- El armario en el que se esté trabajando se balizará con cinta entre la vía y este.
- Antes de iniciar los trabajos, se realizará el descargo de la instalación, bloqueando los aparatos de corte de modo que se evite su cierre intempestivo.
- Una vez realizada la operación de descargo, se realizarán las siguientes medidas preventivas:
- Verificar la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito de cada uno de los conductores que penetren en la zona de trabajo, y lo más cerca posible al lugar del mismo.
- Se delimitará y señalizará la zona de trabajo.
- Antes de iniciar los trabajos en armarios y casetas de relés, se estudiarán los circuitos sobre los que se va actuar y se comprobarán las tensiones.
- Se considerará la instalación en tensión hasta que no se compruebe la ausencia de tensión con los correspondientes aparatos de medida.
- Se realizarán los trabajos de conexión siempre en ausencia de tensión. Una vez que se haya producido la desconexión de la línea de alimentación se hará su puesta a tierra, donde proceda.
- Se utilizarán herramientas aisladas y adecuadas para los trabajos eléctricos en baja tensión.
- Trabajará en la zona de peligro o zona de trabajos en tensión solo personal cualificado y autorizado para ello.



- El aparellaje y cableado interior de los armarios de señalización se deberá efectuar en el taller.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del personal frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que no se pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.
- Para el desconexión de accionamiento eléctrico, se quitarán los puentes de alimentación al accionamiento procedente del armario o cabina comprobando previamente la ausencia de tensión en el accionamiento.
- Para el conexionado no se repondrán los puentes hasta no estar concluido totalmente el montaje del accionamiento eléctrico y su conexionado.
- Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo guantes dieléctricos, pantalla, casco dieléctrico y ropa de trabajo dieléctrica.



# Anexos

---

---

## A1 Maquinaria

Maquinaria ferroviaria de montaje y renovación de vía

Maquinaria montaje instalaciones ferroviarias

Pequeña maquinaria ferroviaria

## A2 Higiene, ergonomía y psicología

Riesgos higiénicos

Riesgos ergonómicos

Riesgos Psicosociales

## A3 Entorno

## A4 Glosario de términos

## A5 Legislación

## A6 Bibliografía

Mapa de riesgos

---

## A1 Maquinaria

### Maquinaria ferroviaria de montaje y renovación de vía

Comprende las diferentes máquinas y vehículos ferroviarios habituales en las actividades de construcción y renovación de la superestructura ferroviaria.

A continuación, se describe la relación (no exhaustiva) de maquinaria pesada habitual:

#### Bateadora para trabajos en línea y de desvíos (Fotografía 91)



Máquina ferroviaria utilizada para la nivelación y alineación de la vía, dotada de bates vibrantes que se introducen en la capa de balasto y lo compactan bajo las traviesas para dotar a la vía de una posición exacta en planta y alzado.

## Locomotora (Fotografía 92)



Vehículo ferroviario destinado a realizar movimientos de vagones y composiciones de máquinas ferroviarias de obras en general.

## Locotractor (Fotografía 93)



Equipo de menor potencia que la locomotora adaptada para la conducción sobre vías de ferrocarril, así como carreteras.

### Tren de tolvas (Fotografía 94)



Composición ferroviaria formada por el conjunto de locomotora y tolvas de transporte de material, generalmente balasto, utilizada en las operaciones de extendido de banqueta de vía.

### Desguarnecedora (Fotografía 95)



Máquina dotada de un elemento de arrastre continuo destinado a la retirada de balasto bajo la línea de las traviesas, y que acoplada a un conjunto de tolvas, es utilizada para el cribado y depuración de la banqueta ferroviaria.

### Perfiladora (Fotografía 96)



Máquina destinada a la conformación geométrica de la banqueta de vía mediante la utilización de unos aparejos de empuje móviles (cuchillas y arados), así como al barrido de exceso de balasto en la zona superior de traviesas y carril.

### Estabilizador (Fotografía 97)



Vehículo ferroviario que mediante un sistema de transmisión dinámica de aceleración y frenado contribuye a la estabilización de la plataforma ferroviaria mediante pasadas sucesivas sobre la superestructura finalizada.

### Posicionadora de carril (Fotografía 98)



Máquina estática, no propulsada cuya función principal consiste en la manipulación del carril una vez descargado con el objetivo de situarlo en su posición definitiva sobre la traviesa.



### Pórtico autopulsado (Fotografía 99)



Elemento formado por pórticos metálicos que se desplaza por la vía, sobre el propio carril o mediante orugas y cuya principal función es la manipulación de elementos de vía (traviesas, carril, parejas de vía...).

### Tren carrilero (Fotografía 100)



Conjunto formado por locomotora y plataformas de carga destinado al transporte y tendido de carril desde la vía de trabajo a la plataforma. Existen modelos de descarga lateral y trasera.

## Tren de traviesas (Fotografía 101)



Conjunto formado por locomotora y plataformas de carga destinado al transporte, carga y descarga de traviesas y/o conjuntos (parejas carril/traviesa).

## Tren de amolado (Fotografía 102)



Máquina ferroviaria dotada con elementos de pulido y limpieza de carril destinada a la corrección de imperfecciones y conformado geométrico de la vía.



### Extendedora de balasto (Fotografía 103)



Máquina autopropulsada dotada de elementos de extendido de balasto que se desplaza por la plataforma de la infraestructura para conformar la base de la superestructura de la vía.

### Retroexcavadora ferroviaria (Fotografía 104)



Retroexcavadora dotada de diptery para circular sobre la vía, dotada de diferentes útiles destinados a la manipulación de elementos de la vía (cupones de carril, traviesas, materiales...).

## Dúmpper ferroviario (Fotografía 105)



Dúmpper de movimiento de tierra dotado de diplotry para circular por la vía destinado a tareas de carga y descarga de balasto, trabajos de limpieza de superestructura, etc.

## Maquinaria montaje instalaciones ferroviarias

Comprende las diferentes máquinas automotoras habituales en las actividades de montaje de las instalaciones de electrificación y control ferroviario.

Relación (no exhaustiva) de maquinaria habitual:

### Dresina (Fotografía 106)



Máquina ferroviaria dotada, por lo general, de grúa de carga y descarga así como de castillete de elevación vertical para realizar trabajos en altura.

## Ferrocamión (Fotografía 107)



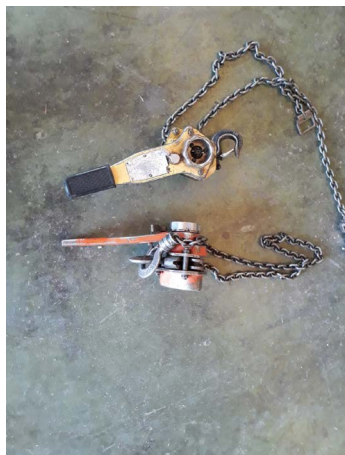
Camión de carga y descarga dotado de diplotry para circular sobre la vía. Dispone de grúa de carga y descarga de material con posibilidad de instalar plataforma de elevación de personal, y, adicionalmente, está dotado de castillete de elevación vertical de personal.

## Tren de tendido de catenaria (Fotografía 108)



Conjunto formado por locomotora y tren de trabajos, consistente en diversas plataformas portabobinas de posicionamiento y tendido de conductor de electrificación.

## Equipos de trabajo y útiles para montaje de instalaciones ferroviarias (Fotografías 109, 110 y 111)



Comprende la utilización de diversos elementos como pueden ser tensores de conductor, dinamómetros de tensión, poleas de deslizamiento, etc.

## Pequeña maquinaria ferroviaria

Comprende la pequeña maquinaria y equipos de trabajo habituales en las actividades de montaje y renovación de superestructura ferroviaria.

Relación (no exhaustiva) de maquinaria habitual:



### **Motoclavadora (Fotografía 112)**



Equipo giratorio destinado al apriete y aflojado de tirafondos de fijación de carril y traviesa. Dispone de una carcasa con ruedas que le permite deslizar sobre la vía mediante el empuje manual del personal.

### **Clavadora de impacto (Fotografía 113)**



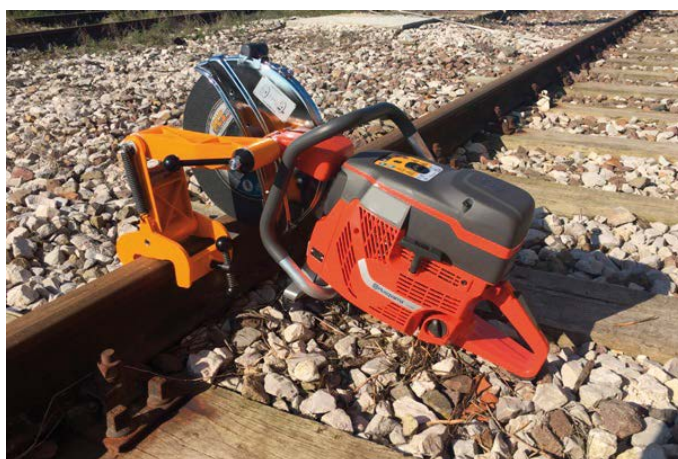
Equipo giratorio destinado al apriete y aflojado de tirafondos de fijación de carril y traviesa que es sujetado directamente por el personal en la vertical del propio tornillo.

### Esmeriladora (Fotografía 114)



Equipo compuesto por diversos elementos de amolado y pulido giratorios situados sobre una estructura portátil que es empujada por el personal. Permite eliminar rebabas y defectos superficiales en carril, acabado de soldaduras...

### Tronzadora de carril (Fotografía 115)



Máquina radial de corte de carril que dispone de un elemento de fijación al carril a modo de brazo.

**Taladradora (Fotografía 116)**

Equipo de perforación destinado a realizar orificios pasantes en el alma de carril y en las traviesas de madera.

**Precalentadores de carril (Fotografía 117)**

Equipo generador de llama dotado de botellas de gas licuado y soplete específico destinado a alcanzar una temperatura óptima en el carril previamente a su soldadura.

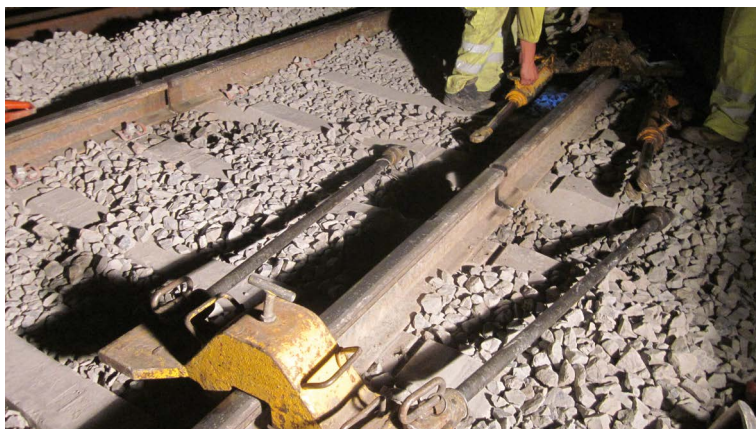


## Cortamazarotas (Fotografía 118)



Equipo de corte que a modo de cizalla elimina el exceso de material una vez finalizada la soldadura aluminotérmica entre dos carriles.

## Equipo de liberación de tensiones (Fotografía 119)



Equipo neumático dotado de gatos de tracción que es utilizado para la operación de liberación de tensiones en tramos de vía una vez obtenida la barra larga soldada y previamente al afloje del tramo de carril.

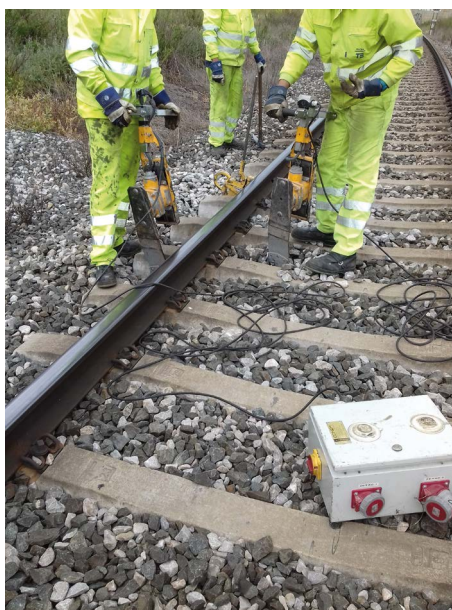


### Gato de cremallera (Fotografía 120)



Equipo manual de izado de carril y/o traviesa mediante un sistema de polea, piñón y cremallera.

### Bateadora manual (Fotografía 121)



Equipo manual de bateo destinado a la compactación de balasto mediante el clavado y vibración del bate en la zona de trabajo estando sujetado por el personal.

## Riesgos y medidas preventivas

- **Caídas de personas a distinto nivel** al subir y bajar de la maquinaria, en trabajos sobre las plataformas en altura del ferrocamión y dresina, sobre las plataformas de los carrileros y tren de traviesas, en operaciones en la zona superior de tolvas...
  - Los equipos de trabajo contarán con todos los elementos de protección cumpliendo con su correspondiente normativa y las especificaciones de la empresa fabricante, revisándose de forma periódica su buen estado y efectividad.
  - Se mantendrán limpias (derrames de aceite, combustible...) y en buen estado todas las asideras, peldaños, barandillas, descansillos, plataformas y escaleras, de forma que no comprometa su seguridad.
  - Se subirá y bajará de la maquinaria de forma adecuada, (de frente a la misma, sin saltar y empleando los peldaños y asideros propios de la misma y con la máquina en parada) y con las manos y el calzado libres de grasa o barro.
  - Si es necesario acceder a inspeccionar la zona superior de las tolvas, se utilizará la propia escalera del equipo, sin abandonar la misma y esta operación se realizará con el tren de tolvas y cintas en desconexión.
  - Se minimizará el personal situado sobre plataformas de carga (traviesas, carril...) y se retirarán de dicha plataforma durante el desplazamiento del tren de trabajos salvo para las operaciones necesarias en marcha de trabajo (velocidad paso persona).
  - En caso de situarse sobre las plataformas en marcha de trabajo, se dispondrá de los elementos laterales de cierre correctamente instalados.
  - Será necesario disponer de arnés anticaídas para los trabajos a realizar desde las plataformas en altura (dresinas, ferrocamión...).
- **Caídas de personas al mismo nivel y/o pisadas sobre objetos** por mal estado de accesos y zonas de tránsito, por irregularidad de la superficie, resbalones en superficies mojadas y falta de orden y limpieza.
  - Se planificarán y mantendrán libres de obstáculos los accesos, las zonas de acopio y tránsito.
  - Se mantendrá la zona de trabajo ordenada y limpia.
  - Se limpiará de inmediato el derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
  - Se señalizarán o balizarán los obstáculos y las zonas con riesgos determinados.

- Se dispondrá de sistemas de iluminación apropiados, con el uso de las instalaciones fijas existentes (túneles, estaciones...) o mediante equipos de iluminación provisionales como torres de iluminación portátiles, que proporcionen una visibilidad adecuada.
  - Se dispondrá de iluminación personal (lámparas frontales, linternas portátiles...) en caso de ser necesario.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Caída de objetos en manipulación** durante la carga y descarga de maquinaria, en la manipulación de pequeña maquinaria...
- Se planificarán las actividades de carga y descarga con objeto de seleccionar la maquinaria y medios auxiliares adecuados a las dimensiones y pesos a manipular.
  - Se comprobará que los accesorios de elevación (balancines, vigas de reparto...) cumplen con la Directiva de máquinas 2006/42/CE (marcado CE, indicación de carga máxima...).
  - Será la empresa fabricante la que determine la carga máxima útil de la eslinga y el factor de corrección en función del eslingado (n.º de ramales, ángulo entre los mismos...) En los movimientos mediante grúa con eslingas de dos ramales, el ángulo de apertura entre ellas será inferior a 90°.
  - Antes de la elevación de los elementos, se revisarán los puntos de anclaje de los estrobos y el estado de los mismos.
  - Se comprobará que la carga está correctamente fijada y los ganchos de elevación con los dispositivos de seguridad cerrados.
  - Se comprobará la estabilidad y seguridad del conjunto antes de proceder al izado de cargas
  - Se realizarán revisiones periódicas de los elementos de izado atendiendo a las indicaciones de las empresas fabricantes.
  - No se dejarán cargas en suspensión.
  - Se garantizará el campo visual del personal que maneja la grúa durante todo el proceso de traslado de cargas. En caso contrario se acompañará de personal que señalice la maniobra y se comunicarán por un medio previamente establecido y consensuado.
  - Durante la maniobra de izado y transporte de cargas el personal permanecerá fuera del radio de acción.

- **Choques contra objetos inmóviles** por mala iluminación de la zona de trabajo, por acopio de materiales o equipos en zonas de paso, partes salientes de la maquinaria...
  - Se protegerán, señalizarán e iluminarán las zonas con riesgo.
  - Se tomarán precauciones de circulación ante presencia de partes salientes de máquinas o materiales, marcándolas de forma clara mediante bandas reflectantes o similares.
- **Choques y contactos contra objetos móviles** por invadir la zona de trabajo de la maquinaria, por inexistencia de protección de elementos móviles, por rotura o desprendimiento de cadenas...
  - Antes de comenzar los trabajos de manejo de maquinaria, se verificará visualmente que la zona está despejada y que el equipo tiene los elementos adecuados para una correcta visión (espejos...).
  - Se respetarán las distancias de seguridad a la maquinaria en movimiento.
  - Entre los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.
- **Golpes y cortes por objetos o herramientas** durante las operaciones de apoyo a la maquinaria, por partes salientes de maquinaria, por contacto con el disco de la tronzadora, por el desprendimiento repentino de los gatos de vía...
  - Se asegurará el correcto posicionamiento del gato de vía.
  - En la utilización de la tronzadora se prestará especial atención al estado de los discos de corte, a la carcasa de protección de disco y a la fijación de la tronzadora al carril previo a su utilización.
  - Se comprobará que las herramientas y útiles están en correcto estado y son adecuadas al tipo de trabajo a realizar.
  - Se emplearán útiles de trabajo o elementos auxiliares certificados y/o que cumplan la normativa de aplicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo, guantes de protección mecánica.
- **Proyección de fragmentos o partículas** en la operación de desguarnecido, durante la manipulación de balasto, en el corte y esmerilado de carril...
  - En caso de viento conviene mantenerse alejado de zonas que puedan generar polvo en suspensión y situarse a favor del viento.

- Se regarán los acopios de balasto antes de su carga a las tolvas.
  - Se revisarán, mantendrán y conservarán las herramientas y sus accesorios.
  - Durante la utilización de la taladradora se revisarán las partes móviles de la misma y se emplearán brocas adecuadas en buen estado.
  - No se permitirá la presencia de personal ajeno a las operaciones de corte durante la utilización de la tronadora o equipos que puedan generar proyección de partículas.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular y/o facial, así como polainas y manguitos.
- **Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos** durante la descarga de maquinaria, en las maniobras de acople entre maquinaria, con elementos móviles de la maquinaria...
- Antes del inicio de los trabajos, se comprobarán las características y el estado de los equipos y elementos de elevación, desechando aquellos que se encuentren deteriorados o que no ofrezcan garantías de seguridad.
  - Durante la descarga de maquinaria o equipos se extremarán las precauciones para no introducir las extremidades en zonas con riesgo de atrapamiento y se utilizarán los medios auxiliares adecuados para tal fin (palancas, separadores...).
  - No habrá en la zona personal que pueda acceder a la zona de unión de las plataformas del tren de trabajo, a excepción del personal auxiliar de maniobra.
  - La maquinaria a acoplar se ubicará lo más próxima posible, estando completamente parada en el momento de la unión.
  - En el uso específico de la motoclavadora se deberán realizar comprobaciones periódicas tanto del estado de la broca como del estado del pasador que la sujeta.
  - Se colocarán y mantendrán los resguardos de los elementos móviles de las cintas de transporte de los trenes de balasto.
  - Se evitará utilizar ropa holgada, pulseras, anillos...durante el empleo de pequeña maquinaria manual.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección mecánica.

- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco o descarrilamiento de maquinaria...**
  - Se evaluará el estado de las pistas de circulación, señalizando y/o protegiendo las zonas de riesgo de vuelco (borde de taludes y terraplenes, irregularidades, pendientes, cambios de rasante...).
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno, de la máquina/vehículo y del estado de la vía.
  - No se cargarán los vehículos por encima de su carga máxima y la distribución del material será uniforme.
  - La maquinaria contará con cabina antivuelco.
  - No se circulará en las proximidades de terrenos inestables.
  - La maquinaria se colocará sobre superficies estables para impedir su vuelco durante su manipulación y uso.
  - Se hará uso del cinturón de seguridad.
- **Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos** debidos al subir a o bajar de la maquinaria, por posturas inadecuadas en las cabinas de trabajo de la maquinaria...
  - Se subirá y bajará de la maquinaria por los accesos previstos y de forma correcta (de cara a la máquina, sin saltar...).
  - Siempre que sea posible se emplearán equipos mecánicos para el traslado o manipulación de materiales hasta su lugar definitivo o lo más próximo posible.
  - Se seguirán las recomendaciones sobre manipulación de cargas cuando las operaciones de carga, transporte y descarga de equipos se tengan que realizar de manera manual..
  - Se planificarán las actividades dando preferencia a la rotación de las labores de mayor carga física.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo calzado de seguridad adecuado, con suela antideslizante, antiperforante y con refuerzo de tobillo.
- **Exposición a sustancias nocivas** debido al polvo en suspensión, por inhalación de gases y partículas metálicas de soldadura y esmerilado, durante las operaciones de repostaje de maquinaria...
  - Se deberá regar la zona de trabajo durante las operaciones con balasto o durante la existencia de una circulación intensa de vehículos y maquinaria.

- No se debe trabajar con la puerta y/o ventanas abiertas de la cabina de la maquinaria.
  - Se garantizará una renovación adecuada de aire en trabajos en túnel.
  - Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer, beber.
  - Se utilizarán guantes frente al riesgo químico durante el repostaje.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para éste, protección respiratoria de tipo FFP3, salvo que el personal que se encuentre en el interior de la cabina.
- **Incendios y/o Explosiones** por mal uso de la maquinaria, por falta de orden y limpieza...
- Los extintores de la maquinaria se mantendrán en correcto estado y con las revisiones actualizadas.
  - El repostaje se realizará con la maquinaria apagada y según el manual de uso de la misma.
  - Se realizará el repostaje de maquinaria en zonas acondicionadas a tal efecto (andén de estación, zonas con acceso adecuado...).
  - No se permitirá fumar durante las operaciones de repostaje.
- **Contactos térmicos** con las partes calientes de maquinaria, durante las operaciones de mantenimiento...
- Se protegerán de forma adecuada las superficies susceptibles de estar calientes por el propio funcionamiento de la maquinaria.
  - Las operaciones de mantenimiento se realizarán según el manual de uso de la misma.
- **Contactos eléctricos** con elementos en tensión accesibles de maquinaria, por defectos de aislamiento...
- Se mantendrán protegidas las partes en tensión de la maquinaria y/o equipos de trabajo.
  - Se verificará periódicamente el correcto estado de las protecciones frente a contactos eléctricos directos e indirectos.
- **Atropellos o golpes con vehículos** durante el desplazamiento y transporte de los vehículos y maquinaria ferroviaria.
- La circulación de vehículos y maquinaria en la zona estará debidamente organizada, respetándose los límites de velocidad establecidos.



- No se debe abandonar la máquina en marcha y sin asegurar su inmovilidad (freno de estacionamiento...). Una vez finalizado el trabajo, se estacionará la máquina según las indicaciones de la empresa fabricante.
  - La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofaro, señal acústica y luminosa de marcha atrás, espejos.
  - Siempre que vaya a realizar una maniobra con la máquina se asegurará que no haya personal alguno en el entorno.
  - No se invadirá la zona de acción de una máquina, sin asegurarse que la persona que la maneja se ha percatado de su presencia.
  - En los desplazamientos y en el movimiento de trabajo de la maquinaria, cuando sea necesario facilitar la coordinación entre los diferentes equipos de trabajo y personal, se preverá la presencia y apoyo de personal auxiliar en comunicación con la persona operadora de la máquina.
  - Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para éste, ropa de alta visibilidad.
- **Ruido** durante las operaciones de trabajo de la maquinaria ferroviaria.
- No se trabajará con las puertas ni ventanas de la cabina de la maquinaria abiertas.
  - Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo, protección auditiva en función de la potencia acústica de la máquina a emplear.
- **Vibraciones transmitidas a cuerpo entero a los operadores de máquina** durante las operaciones de trabajo de la maquinaria ferroviaria.
- Se deberá realizar un mantenimiento preventivo de la maquinaria
  - La maquinaria dispondrá de asiento regulable con amortiguación en correcto estado.
  - Se planificará el tiempo de uso de los equipos de trabajo manuales de acuerdo a los valores máximos de vibración transmitida mano – muñeca.
  - Se revisarán las empuñaduras de la maquinaria manual.
  - Se deberán utilizar guantes especiales contra vibraciones.

## A2 Higiene, ergonomía y psicología

En este apartado se va a tratar de los riesgos higiénicos, ergonómicos y psicosociales más relevantes que se dan en obras de vía nueva.

Riesgos higiénicos:

- Riesgos físicos (ruido, vibraciones, radiaciones, temperatura...)
- Riesgos químicos (polvo, gases, sustancias nocivas...)
- Riesgos biológicos (seres vivos)

Riesgos ergonómicos (sobreesfuerzos, posturas forzadas, movimientos repetitivos...)

Riesgos psicosociales:

- Por factores debidos a las características del puesto de trabajo (ritmos de trabajo, monotonía, autonomía...)
- Por factores debidos a la organización del trabajo (trabajo a turnos, trabajos nocturnos...)
- Por los factores debidos a las características personales (edad, motivación, formación...)

### Riesgos higiénicos

A continuación, se presentan algunos riesgos higiénicos, así como las medidas preventivas para eliminar, reducir y/o controlarlos, que pueden estar presentes, entre otros, en los trabajos de construcción y renovación ferroviarios.

## Riesgos y medidas preventivas

- **Ruido** de maquinaria, vehículos de uso ferroviarios, herramientas manuales....
  - Se realizará mantenimiento de maquinaria, sobre todo, en partes móviles generadoras de ruido.
  - Se trabajará con la puerta y las ventanas de la máquina cerradas.
  - Se planificarán los trabajos teniendo en cuenta la generación de ruido asociada a la utilización simultánea de maquinaria y equipos ferroviarios.
  - Se señalizará el uso obligatorio de protección auditiva en la zona de trabajo, siempre que esta sea necesaria.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo protección auditiva.
- **Vibraciones por** el uso de herramientas manuales (clavadora, tronzadora...), maquinaria ferroviaria (bateadora, perfiladora, desguarnecedora...), bateo manual...
  - Se elegirá el equipo adecuado para la tarea a realizar.
  - Se hará mantenimiento de la maquinaria.
  - Las cabinas y asientos contarán con suspensión integrada.
  - Se utilizarán herramientas con empuñaduras aislantes de vibraciones.
  - Se realizarán turnos para disminuir el tiempo de exposición.
  - Se fijará para cada máquina un tiempo máximo de utilización diaria por el mismo personal, y asimismo se establecerán rotaciones para disminuir el tiempo de exposición.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo guantes antivibración.
- **Radiaciones por** trabajos de soldadura de carril.
  - Se mantendrá una distancia de seguridad durante la reacción aluminotermia, evitando estar sometidos a una exposición directa a la radicación.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se empleará específicamente para este riesgo protección ocular.
- **Temperatura** trabajos a la intemperie, climatología del lugar, en el interior del túnel.
  - En los lugares donde predomine un clima caluroso con temperaturas altas:

- Se utilizará ropa de algodón, ligera y transpirable.
- Se habilitarán lugares de descanso frescos y sombreados.
- Se determinarán pautas de descanso.
- Se pondrá a disposición de la personal agua potable, así como, se informará de la necesidad de hidratarse permanentemente y el tipo de alimentación más adecuado.
- Se antepondrán los trabajos de menor esfuerzo, así como, se rotarán los trabajos donde se necesita realizar mayores esfuerzos.
- En los lugares donde predomine clima frío con temperaturas bajas:
  - Se estudiará el tipo de ropa a emplear en función de la temperatura, humedad y tipo de trabajo.
  - Se habilitarán lugares de descansos secos y cálidos.
  - Se determinarán pautas de descanso.
  - Se informará al personal sobre la necesidad de hidratarse y alimentarse adecuadamente.
  - Se definirán los trabajos que se pueden realizar teniendo en cuenta las condiciones climáticas, la ropa de trabajo y protección a utilizar.
- **Iluminación** trabajos nocturnos, en el interior de los túneles...
  - Se utilizarán sistemas de iluminación (torres móviles, linternas, focos...).
  - Se dispondrá el sistema de iluminación de forma que no provoque deslumbramientos.
- **Polvo, gases** por humos de soldadura, metales en suspensión (por corte y esmerilado de carril) polvo de sílice cristalina (manipulación, carga y descarga de balasto) ...
  - Se garantizará la renovación adecuada de aire para el interior del túnel y en caso necesario se instalará ventilación.,
  - Se mantendrá una distancia de seguridad durante la reacción de aluminotermia y evitando estar sometidos a una exposición directa a los humos de soldadura,
  - Se empleará vía húmeda para corte de carril (taladras, aceites...)
  - Durante el vertido de balasto o durante la existencia de una circulación intensa de vehículos y maquinaria, se deberá regar el acopio de balasto y utilizar el correspondiente equipo de protección respiratoria, tipo FFP3.
  - No se trabajará con la puerta y/o ventanas abiertas de la cabina de la maquinaria.

- **Sustancias nocivas** por contacto con traviesas impregnadas de agentes químicos, por contacto con hormigón, combustible...
  - Se extremará la higiene personal después del uso de sustancias nocivas, sobre todo, antes de comer o beber.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo guantes de protección contra agentes químicos.
- **Seres vivos** picaduras de insectos, mordeduras de animales...
  - En las zonas donde exista un riesgo especial debido a la presencia de flora y fauna, se dispondrá información sobre la misma y medidas específicas de actuación.
  - Se dispondrá de los elementos de primeros auxilios adecuados.
  - Cuando sea necesario, se adoptarán medidas previas de descontaminación, eliminación de parásitos...
  - En caso de ser necesario se realizará la campaña de vacunación apropiada.
  - Además de los EPI a utilizar en el proceso general, se emplearán específicamente para este riesgo ropa de trabajo adecuada al entorno (botas de caña alta, pantalón de loneta, guantes...)

## Riesgos ergonómicos

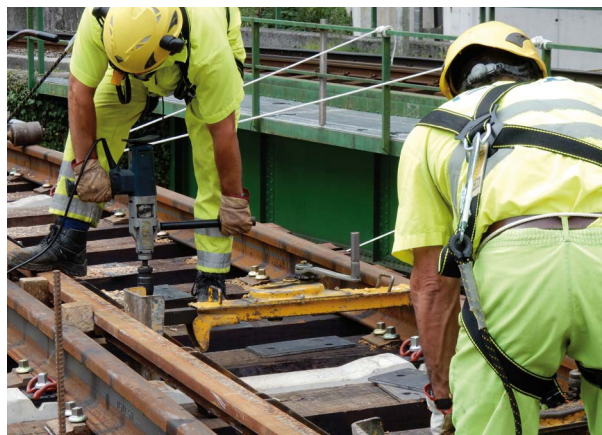
La mayoría de trabajos en construcción y renovación ferroviarias están relacionados con diversos factores de riesgo ergonómico, entre otros, manipulación manual de cargas, posturas forzadas, aplicación de fuerza y movimientos repetitivos.

### Riesgos y medidas preventivas

- **Sobreesfuerzos** por manipulación manual de cargas, utilización incorrecta de herramientas manuales ferroviarias....
  - Se antepondrá el uso de medios mecánicos a los manuales para el traslado del material, equipos, herramientas y botellas.
  - Se posicionará la maquinaria o los vehículos de transporte lo más cerca posible del punto de carga/descarga.
  - Se usarán carros portabotellas, mesillas y otros elementos auxiliares de transporte.
  - Se planificará el levantamiento de cargas, evaluando el peso y la forma de la carga.

- Se repartirá el peso en base a la evaluación de riesgos establecida para el proceso cuando las operaciones de carga y descarga de piezas se tengan que realizar de manera manual.
  - Se levantarán las cargas en equipo y de forma coordinada.
  - Se flexionarán las piernas y se mantendrá la espalda recta al coger la carga.
  - Se evitarán giros e inclinaciones laterales de cuello y espalda.
  - Se planificará la rotación entre puestos de trabajo.
  - Se elegirán los equipos de trabajo y los equipos de protección individual de forma que se ajusten a las condiciones anatómicas, fisiológicas, de género, y de estado de salud de las personas trabajadoras.
- **Posturas forzadas y movimiento repetitivos**, trabajos que tienen que realizarse en la mayoría de los casos a nivel del suelo, siendo habitual flexiones de espalda, cuello y rodillas (soldadura, esmerilado, sustitución de carril...), flexiones de tronco y piernas para retirar las sujeciones de las traviesas, ....
- Se dispondrá de asientos giratorios en maquinaria.
  - Se planificarán rotaciones entre puestos de trabajo que impliquen distinta naturaleza de carga física.
  - Se seleccionará maquinaria, medios auxiliares y herramientas con mangos y asideros que favorezcan una postura erguida.
  - Se dotará de rodilleras o elemento acolchados en trabajos a nivel de suelo.
  - Se planificará un adecuado diseño del puesto de trabajo (utilización de herramientas, postura de trabajo a emplear...) teniendo en cuenta los factores ergonómicos asociados.
  - Se utilizarán herramientas adecuadas para cada tipo de trabajo y se conservarán en buen estado.
  - Se procurará mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
- **Aplicación de fuerza** durante apriete de sujeciones, ajuste de carril, ajustes de traviesas, uso de herramientas (tronzadora, esmeriladora...), uso de herramientas manuales (mazo, barra metálica, tenazas...)
- Se comprobarán las empuñaduras, sustituyendo aquellas que no estén en buen estado o cambiando la herramienta cuando eso no sea posible.
  - Se elegirán herramientas adecuadas al trabajo.
  - Se elegirán los discos de corte adecuados a las tareas.

- Se utilizarán las herramientas manuales con ambas manos de manera adecuada.

**Fotografía 122**

Riesgos ergonómicos.

Posturas forzadas y movimiento repetitivos

En general, con objeto de disminuir el riesgo ergonómico, se valorará la implantación de programas específicos de calentamiento y de refuerzo muscular que permitan que el personal mejore su estado y condiciones físicas previas a la realización del trabajo.

*Ejercicios previos a caminar por vías.**Ejercicios previos a realizar ante posturas forzadas y manipulación manual de cargas.***Ilustración 3**  
Ejercicios previos





**Fotografía 123**  
Riesgos ergonómicos.  
Posturas forzadas y movimiento repetitivos

Así mismo, se pondrán tener en cuenta otras medidas preventivas, como:

- Uso de EPI adecuados en base a requisitos ergonómicos y de confort (tipo de botas, plantillas antifátiga, tipo de casco...).
- Uso de ropa de trabajo adecuada a las condiciones y características personales y a la tarea a realizar.

## Riesgos Psicosociales

Los factores de riesgo psicosocial son aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización el contenido de trabajo y la realización de la tarea y que tienen capacidad para afectar tanto al bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del personal como al desarrollo del trabajo.

En los trabajos ferroviarios es habitual trabajar en horarios nocturnos y/o a turnos, por lo tanto, se generan, no solo desajustes del sueño y alteraciones psicofisiológicas, sino también modificaciones en el desempeño profesional que pueden producir perturbaciones en la vida familiar y social.

Uno de los factores de riesgo que habrá que tener en cuenta por las características especiales de los trabajos ferroviarios, es el tiempo de trabajo: los horarios muy largos o impredecibles, el trabajo a turnos y el trabajo nocturno.

Los trabajos nocturnos y a turnos implican alteraciones en la actividad fisiológica, no solo desajustes del sueño y alteraciones psicosociales, sino también modificaciones en el desempeño profesional que pueden producir perturbaciones en la vida familiar y social. Otro punto a tener en cuenta de los trabajos nocturnos, es que la capacidad de atención puede verse mermada, pudiéndose incrementar el nivel de riesgo.

## Riesgos y medidas preventivas

- **Alteraciones psicofisiológicas** por modificaciones biológicas de los ciclos diurnos/ nocturnos (ritmos circadianos), alteración de la cantidad y calidad del sueño, mayor tendencia a la fatiga física...
  - Se tendrán en cuenta las capacidades físicas y personales a la hora de establecer trabajos nocturnos y/o a turnos (edad, condiciones físicas, familiares...).
  - Se deberá prestar atención a la adaptación a los horarios y turnos de trabajo dependiendo de la edad del personal.
  - En la planificación sanitaria (vigilancia de la salud) se tendrá en cuenta la turnicidad y nocturnidad.
  - Se garantizarán descansos adecuados y suficientes durante el horario de trabajo.
  - Se planificarán y respetarán los descansos entre jornadas, días acumulados y cambios de turno.
  - Se tendrá en cuenta las posibles alteraciones en los hábitos alimentarios.
  - Se deberá prestar especial atención a la hora de detectar posibles dificultades individuales en la adaptación a este tipo de trabajo.
- **Modificaciones en el desempeño profesional** por dificultad en mantener la atención, menor eficiencia y eficacia, menor motivación, mayor posibilidad de cometer errores y de sufrir accidentes...
  - Se reforzarán los canales de comunicación entre el personal en cuanto a la comprensión de las instrucciones de trabajo, la formación e información sobre los riesgos existentes....
  - Se favorecerá el trabajo en equipo evitando las situaciones continuadas de aislamiento.
  - Se evitarán presiones innecesarias en las condiciones y/o organización del trabajo.

- **Perturbaciones en la vida familiar y social por** menor contacto familiar, aislamiento social
  - Se tendrán en cuenta en la medida de lo posible las circunstancias especiales de cada una de las personas trabajadoras.

## A3 Entorno

Antes del inicio de los trabajos se deberá analizar el entorno de la obra con objeto de identificar los riesgos susceptibles de causar daño o de agravar los peligros ya existentes de por sí en la ejecución de los trabajos (líneas eléctricas, vías colindantes, condiciones meteorológicas, entorno natural, urbano...).

Los trabajos se deberán planificar y evaluar y se establecerán medidas preventivas con objeto de eliminar o reducir y controlar dichos riesgos, no solo al inicio de la obra o en cada fase, sino también cuando las condiciones varíen.

- **Caídas de personas a distinto nivel** por ubicación del equipo en zonas elevadas, bordes de estructuras, excavaciones y terraplenes...
  - Antes de comenzar los trabajos, se analizarán las distintas zonas de actuación, planificando las medidas preventivas colectivas a adoptar (via-ductos sin protección de borde, trabajos en andenes, cabezas de talud próximas...).
  - Se protegerán, delimitarán y/o señalizarán a distancia adecuada (según proceda) los desniveles y zonas con riesgo de caída a distinto nivel. En todo caso se protegerá el borde siempre que se superen los dos metros de altura.
  - Se instalarán las protecciones colectivas correctamente de acuerdo a las instrucciones de la empresa fabricante.
  - Se dispondrá de medios de protección individual, sistema de seguridad, líneas de vida... en aquellas zonas exista riesgo de caída en altura y no sea viable la instalación de protecciones colectivas, o se requiera inevitablemente su retirada temporal, y se supervisará su correcta utilización.

### Riesgos y medidas preventivas

- **Arrollamiento o atropello**, por invadir la vía con circulación de trenes, por cruzar calzadas en circulación colindante a la obra...



**Fotografías 124 y 125**  
Entorno. Riesgo de arrollamiento o atropello

- Inicialmente se intentará suprimir la circulación de la vías o calzadas con afección a la obra. En caso de no ser viable se establecerán medidas de coordinación con los organismos titulares de dichas infraestructuras, para hacer los trabajos compatibles de manera segura.
- En caso de afecciones con vías ferroviarias en circulación, se establecerá con el organismo titular el régimen de trabajos necesarios (liberación por tiempos, presencia de pilotos...)
- Se extremarán las precauciones en aquellas zonas en las que existan, pasos a nivel, cruces de calzadas peligrosas..., que afecten a la propia obra, garantizando una adecuada información al personal sobre dichas zonas de peligro.

**Fotografía 126****Entorno. Riesgo de arrollamiento o atropello**

- Se señalizarán y balizarán adecuadamente las zonas con afecciones externas (conos, balizas luminosas...).

**Fotografía 127****Entorno. Señalización**

- En caso necesario, se delimitará la zona de trabajos con vallado de adecuada altura y resistencia.
- Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.



- **Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos** por las pendientes del terreno, accesos próximos a taludes, acceder por terrenos inestables, ...
  - Antes del inicio de los trabajos, se evaluará el estado de los accesos (pendientes, proximidad de taludes, terrenos inestables...).
  - No se circulará en las proximidades de taludes o terrenos inestables.
  - No se sobrepasará los límites de pendiente máxima especificadas por la empresa fabricante de la maquinaria.
  - Se circulará con velocidad adecuada a las condiciones del terreno.
- **Contactos eléctricos** por trabajos en proximidad a líneas eléctricas, catenaria...



**Fotografía 128**  
Entorno. Riesgo de contactos eléctricos

- Antes del comienzo de los trabajos, se identificará la posible existencia de líneas eléctricas aéreas y subterráneas. Una vez identificadas, se establecerá la distancia de seguridad correspondiente a la tensión de instalación (R. D. 614/2001).
- Se analizará detalladamente la situación, como mínimo, los movimientos de las máquinas, equipos, situación y altura de los acopios... que pudieran entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro.
- Se utilizará la maquina más adecuada para la ejecución del trabajo. En caso necesario, se dispondrá de maquinaria que tengan sistemas que delimiten o restrinjan los movimientos y desplazamientos de partes móviles de las mismas.



- Se delimitará (pórticos de seguridad), acotará y señalizará la zona de peligro.



**Fotografía 129**  
Entorno. Pórtico de seguridad

- Se determinará la necesidad de la presencia de personal autorizado/cualificado que vigile las operaciones críticas (actuaciones próximas a líneas eléctricas o a catenaria) con el fin de anticipar las situaciones de riesgo y advertir de ello al personal que realiza la maniobra.
- **Exposición a gases nocivos** por acumulación de monóxido de carbono en túneles, por falta de ventilación en túneles....
- Se realizará, en caso necesario, monitorización continua del nivel de oxígeno y de monóxido de carbono en el interior del túnel, con sistemas que permitan el arranque de sistemas de extracción y/ o alarma cuando se alcancen unos niveles previamente establecidos.
  - Se utilizarán preferentemente máquinas con motores de bajas emisiones de combustión.
  - Se planificará la actividad en el interior del túnel con el menor número de máquinas funcionando a la vez y en caso de ser necesario se utilizarán ventiladores.
  - Se incluirá en el plan de emergencia las medidas para la evacuación del túnel en base a los parámetros de calidad del aire.

- **Por exposición a temperaturas ambientales extremas**, debido a trabajos a la intemperie, situaciones de calor (golpe de calor), situaciones de frío (hipotermia).
  - Se evaluarán y planificarán los trabajos teniendo en cuenta las condiciones climáticas de la zona.
  - Se definirán de acuerdo con las condiciones climáticas, zonas de trabajo y las exigencias del trabajo los periodos de trabajo y descanso correspondientes, así como el lugar de descanso elegido.
  - En periodos de calor, se buscarán las sombras y trabajar en las horas más frescas del día.
  - En periodos de frío, se buscarán las zonas soleadas y realizar los trabajos en las horas más templadas.
  - Se elegirá la ropa de trabajo en función de las condiciones climatológicas: para temperaturas altas, ropa de algodón, ligera y transpirable; para temperaturas bajas, ropa de abrigo; y para el agua (lluvia y nieve) se utilizará ropa impermeable.



**Fotografía 130**

Entorno. Riesgo por exposición a temperaturas ambientales extremas

- Se habilitarán lugares de descanso en función de las condiciones climatológicas. En periodos de calor, los lugares serán frescos y sombreados y en periodos de frío, lugares secos y cálidos.

- Se pondrá a disposición del personal a lo largo de la obra agua potable en periodos de calor, así como se informará de la necesidad de hidratarse permanentemente.
- **Por exposición a condiciones climatológicas adversas**, fuertes vientos, granizo...
- Se evaluará en cada caso la necesidad de paralización de los trabajos.
- **Por falta de iluminación**, en trabajos nocturnos, en trabajos en el interior de túneles, por niebla...
- Se utilizarán sistemas de iluminación (torres móviles, luminarias, linternas, focos...)



**Fotografía 131**  
Entorno. iluminación

- Se comprobará periódicamente que los sistemas de alumbrado de las máquinas, así como, las luminarias se encuentren en buen estado y se harán uso de las mismas cuando sea necesario.

- Se instalarán los sistemas de iluminación de forma que no provoque deslumbramientos, ni al personal, ni a quien maneje la máquina.
- Se diseñarán e instalarán los sistemas de iluminación para que el nivel de iluminación sea lo más uniforme posible.
- Entre los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo ropa de alta visibilidad.



**Fotografía 132**  
Entorno. Uso de EPI de alta visibilidad

- **Por exposición a radiación solar (ultravioleta).**
  - Se utilizará ropa que cubra la mayor parte del cuerpo.
  - Se utilizarán cremas protectoras para la piel.
  - Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se empleará específicamente para este riesgo gafas de protección solares.

- **Por daños causados por seres vivos**, por mordeduras de animales, picaduras de insectos, por exposición a microorganismos infecciosos, por sustancias tóxicas de origen biológico...
- En las zonas donde exista un riesgo especial debido a la presencia de flora y fauna, se dispondrá información sobre la misma y medidas específicas de actuación.
- Se dispondrá de los elementos de primeros auxilios adecuados.
- Cuando sea necesario, se adoptarán medidas previas de descontaminación, eliminación de parásitos...
- En caso de ser necesario se realizará la campaña de vacunación apropiada.



**Fotografía 133**

Entorno Riesgo por daños causados por seres vivos

- Además de los EPI a utilizar generales al proceso, se emplearán específicamente para este riesgo ropa de trabajo adecuados al entorno (botas de caña alta, pantalón de loneta, guantes...).

## A4 Glosario de términos

### **AGUJA**

Aparato de vía que permite la bifurcación de una vía en otras dos, denominadas vía directa y vía desviada, respectivamente.

### **AISLADOR**

Dispositivo que no permite el paso de la corriente eléctrica y sirve de soporte mecánico a los conductores

### **APARATO DE VÍA**

Dispositivo que permite la ramificación y el cruce de los itinerarios del ferrocarril.

Se distinguen varios tipos de aparatos de vía:

- Los desvíos, que permiten a un itinerario ramificarse en dos o más vías siendo los ejes de las vías tangentes entre sí.
- Las travesías, que permiten la intersección de dos itinerarios y por lo tanto los ejes de las vías se cortan.
- Los cruzamientos o travesía sin unión, lugares donde dos vías se cruzan, pero sin posibilidad de cambiar de una a otra.

### **ASIENTO DE VÍA**

Placas de asiento que se aplican directamente debajo del patín y permiten una mejor repartición de la carga a la vez que aumentan la elasticidad de la superestructura de grava.

### **AUTO-TRAFOS**

Sistema de electrificación ferroviaria que provee energía a las unidades de tracción eléctrica de un ferrocarril.





## **BALASTO**

Piedra machacada que se usa en la plataforma ferroviaria, colocada sobre la explanación de la línea, cuya misión es sostener el tendido de raíles y traviesas, recibir las cargas que desde estos elementos se le transmiten, y drenar el agua de lluvia.

## **BANQUETA DE VÍA**

Capa de balasto extendida bajo las traviesas que envuelve, además, sus extremos y caras laterales.

## **BRETEL**

Conjunto de desvíos formando un escape doble en forma de cruz de San Andrés que permite enlazar dos vías paralelas en ambos sentidos en un espacio reducido.

## **CABLE SUSTENTADOR**

Conductor que soporta el peso de la catenaria y mantiene los hilos de contacto a una altura constante, mediante unos elementos verticales llamados péndolas.

## **CABRESTANTE**

Equipo empleado para el tendido de cables que consiste en un motor para enrollado/desenrollado y una bobina con un cable guía.

## **CAJÓN**

Espacio comprendido entre dos traviesas.

## **CANTÓN**

Tramo de la línea aérea de contacto comprendido entre dos seccionamientos consecutivos y de longitud variable.

## **CARRIL**

Cada una de las barras de hierro o de acero laminado que, formando dos líneas paralelas, sustentan y guían las locomotoras, vagones y coches que ruedan sobre ellas.

## **CASTILLETE**

Armazón auxiliar para el montaje del desvío.

Plataforma situada sobre la vagoneta automóvil dotada de movimientos vertical, lateral y de giro y provista de barandillas de seguridad utilizada por las brigadas de línea electrificada.



## CATENARIA

Tendido de cables situados de forma longitudinal sobre la vía y soportado por postes, que permite alimentar con energía eléctrica a las locomotoras y a las unidades de tren equipadas con motores eléctricos, ya sean estos de corriente continua o corriente alterna.

## CONTRACARRIL

Carril auxiliar, de sección ordinaria o de forma especial, que se dispone a lo largo de los carriles de la vía, en su parte interior, abarcando todo el ancho del paso a nivel.

Trozo de carril, o de perfil especial, cuya misión es guiar las ruedas de los vehículos a su paso por la laguna de cruzamiento.

## CORAZÓN

### **Corazón agudo.**

Elemento de los desvíos y de las traviesas donde se materializa el corte del hilo izquierdo (derecho) de una vía con el hilo derecho (izquierdo) de otra vía. Se compone de una punta de corazón y de dos patas de liebre.

### **Corazón curvo.**

Corazón en el que el hilo de la vía desviada adopta una línea quebrada o curva de acuerdo con la vía desviada.

### **Corazón de bloque central.**

Corazón constituido por una sola pieza, generalmente de acero de manganeso fundido.

### **Corazón de cruzamiento.**

Elemento en los desvíos donde se materializa el cambio de vía, elemento monobloque de fundición con manganeso, puede ser recto, curvo y curvado.

### **Corazón móvil.**

Corazón concertado con el movimiento de las agujas del cambio, de forma que su punta se acopla a uno u otro hilo, sin necesitar contracarriles.

### **Corazón obtuso o doble.**

Elemento de los desvíos y de las travesías donde se materializa el corte de los hilos izquierdos de las dos vías o de los hilos derechos. Se compone de dos hilos rectos, de sus contracarriles y, en algunos modelos, de uno o de dos hilos curvos.



## CRISOL

Pieza troncocónica, metálica, forrada interiormente de material refractario, en la que reaccionará la carga aluminotérmica hasta su fusión.

## CRUZAMIENTO

Conjunto de elementos que forma parte del desvío. En él se materializa el cruce de los dos hilos que se cortan.

## DESVÍO

Aparato de vía que permite la bifurcación de una vía en otras dos, denominadas vía directa y vía desviada, respectivamente.

## DIPLORYS

Pequeño carretón de dos ejes con pequeñas ruedas troncocónicas con pestañas a cada lado, empleado para el transporte de objetos pesados por la vía.

Este accesorio también puede ser añadido a una maquinaria o vehículo de carretera (p.ej. un camión) para moverlo sobre raíles.

## DURMIENTE

La traviesa o durmiente es un elemento transversal al eje de la vía que sirve para mantener unidos y a la vez a una distancia fija (galga) a los dos carriles que conforman la vía, así como mantenerlos unidos al balasto. Se fabrican de diversos materiales, entre ellos madera, hierro y hormigón.

## ENTREVÍA

Distancia existente entre los bordes activos de los activos adyacentes de dos vías contiguas.

## ESTABILIZADOR DINÁMICO (también llamado estabilizadora)

Equipo de trabajo utilizado para la estabilización mecánica (combinación de vibración horizontal y una carga vertical estática) continua de una vía, una vez realizadas las operaciones de cualquier máquina bateadora en el proceso de montaje o renovación de vías

## FEEDER

### Feeder de alimentación

Cable procedente de la subestación rectificadora que suministra la energía eléctrica a la línea aérea de contacto.

**Feeder de refuerzo**

Cable utilizado para incrementar la sección conductora de una catenaria en líneas férreas con gran densidad de circulaciones que usan tracción eléctrica, o en un perfil sinuoso con muchas rampas y pendientes.

**Feeder de retorno**

Cable, colocado generalmente en cabeza de poste, que se usa para disminuir la resistencia del circuito de retorno en líneas electrificadas donde este tiene un valor óhmico alto, sobre todo por el uso de barras cortas de carril no soldadas y quedar a una gran distancia la subestación más próxima.

**GÁLIBO**

1. Dimensiones máximas de los vehículos ferroviarios para que puedan circular por una red determinada.
2. Contorno poligonal que debe quedar libre por encima de las vías para el paso de material rodante con carga.
3. Sección transversal de referencia que permite determinar el contorno máximo del material motor y remolcado, vacío o en carga, y la posición relativa de las obras de fábrica y los obstáculos respecto a la vía.

Los tipos de gálibo ferroviario son: gálibo para puentes con o sin balasto, gálibo del túnel para vía sencilla en recta, en curva, en vía doble o en vía doble en curva, gálibo de andenes, gálibo de muelles, gálibo bajo, gálibo para pasos superiores y gálibo para casos no especificados.

**GATOS DE VÍA****Gato**

Aparato destinado a levantar a pequeñas alturas grandes pesos.

**Gato hidráulico**

Aparato para empujar pesos, transmitiendo el movimiento mediante presión de aceite.

**Gato de ripar y recalce**

Gato hidráulico que apoyado en el balasto permite pequeños ripados.

**HILO DE CONTACTO**

Conductores de la línea aérea de contacto con los que los pantógrafos hacen contacto.



## **LECHO**

Superficie en capa de asiento para apoyo de otra, por extensión base de los cimientos.

## **MÁQUINA DE TIRO (VIGA-ORUGA)**

Máquina de tiro para la descarga y colocación de vías ferroviarias que se desplaza mediante orugas que bordean las traviesas colocadas sobre la plataforma de balasto, incluso con el carril sobre los apoyos provisionales situados en las traviesas. Consta de una cabina y dos orugas, e incorpora en su parte trasera tractor una corredera de tiro. La máquina tira de los carriles sin necesidad de una vía auxiliar, manteniendo el tren carrilero fijo.

## **MAZAROTA**

Material aportado que sobresale de la cabeza de los carriles soldados al terminar la colada y que se corta posteriormente.

## **MEGADO**

Acción de dar pulsos de tensión al cable durante un tiempo para saber si se producen fugas de aislamiento.

## **MÉNSULA**

Brazo que, sujeto a un poste, sirve de apoyo a la línea aérea de contacto. Puede ser recta o acodada, en forma de tubo o de doble perfil en «U» mediante pletinas.

## **MESILLA**

Plataforma que rueda sobre la vía y sirve para transportar material, herramientas y pequeña maquinaria.

## **PANTÓGRAFO**

Aparato por el que una locomotora, automotor, o cualquier otro vehículo ferroviario recibe la energía eléctrica que le proporciona la fuerza de tracción. Se sitúa en el techo del vehículo y es regulable en altura de forma automática para poder alcanzar la catenaria independientemente de la altura a la que se encuentre el hilo de contacto.

## **PAREJAS**

1. Vía armada constituida por dos barras elementales de carril, con sus traviesas y elementos de sujeción.
2. Tripulación de la locomotora compuesta por maquinista y ayudante.

## **PENDOLADO**

Acción de colocar correctamente la Péndola, que es la cuerda flexible para sustentar el hilo de contacto y mantener la distancia entre él y el plano horizontal de la locomotora

## **PERFILADO**

Acción de dar a la banqueta de balasto las dimensiones correctas.

## **PLAYA DE VÍA**

Explanada dentro de una vía.

## **PÓRTICO**

Elemento entre dos postes que sujeta verticalmente.

Estructura formada por dos postes situados a ambos lados de dos o más vías, unidos entre sí por medio de una viga o por cables, de donde pueden sustentarse las líneas de contacto de las vías que abarca.

## **REGLA DE VÍA**

Aparato que sirve para medir la alineación y nivelación de los carriles.

## **RIPADO**

Acción de desplazar lateralmente la vía.

## **ROTOPERFORADORA**

Máquina que se utiliza para realizar la excavación y que cuenta con varios tipos de broca intercambiables que dependerán de las características del terreno.

## **SECCIONADOR DE APERTURA**

Dispositivo interruptor utilizado en instalaciones eléctricas de alta tensión compuesto por un bastidor metálico sobre el que van los aisladores de

apoyo de los contactos y un elemento móvil o cuchilla que, accionado por medio de la correspondiente timonería, sirve para abrir o cerrar el circuito.

## **SECCIONADOR LÁMINA DE AIRE**

Produce el seccionamiento en el que las dos catenarias permanecen independientes eléctricamente mediante una distancia entre conductores suficiente para la tensión eléctrica a la que se encuentran alimentados.

## **TELEMANDO**

**Dispositivo que permite el accionamiento de las agujas desde la estación, puesto de mando u otro lugar situado a cierta distancia del desvío. Puede ser de diversos tipos:**

### **Telemando bifiliar**

La transmisión se realiza mediante dos hilos de acero, poleas de tiro, contrapesos y una palanca que permite el mando del cambio a cierta distancia.

### **Telemando eléctrico**

La transmisión se realiza mediante un motor y circuitos eléctricos.

### **Telemando hidráulico**

La transmisión se realiza mediante dos tuberías por donde circula un líquido, aceite, etc. en uno y otro sentido.

## **TRAVIESA**

La traviesa o durmiente es un elemento transversal al eje de la vía que sirve para mantener unidos y a la vez a una distancia fija (galga) a los dos carriles que conforman la vía, así como mantenerlos unidos al balasto. Se fabrican de diversos materiales, entre ellos madera, hierro y hormigón.

Tiene dos funciones: mantener el espaciamiento de los carriles (es decir, el ancho de vía) y transmitir los esfuerzos que recibe al balasto subyacente.

## **TRAZA**

Trazado de la vía, diseño de la vía.

**VÍA AUXILIAR**

Vía ejecutada para su uso temporal de apoyo en la construcción de la vía definitiva, y que sirve para el transporte de material y maquinaria.

**VÍA EN PLACA**

Vía que se asienta sobre hormigón o asfalto, sustituyendo estos materiales en su función al balasto.



## A5 Legislación

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales (Boletín Oficial del Estado núm. 269, de 10 de noviembre de 1995).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, (BOE núm. 27, de 31 de enero de 1997).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, (BOE núm. 256, de 25 de octubre de 1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas, (BOE núm. 97, de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre protección de la Seguridad y Salud de los trabajadores frente a la exposición a vibraciones mecánicas, (BOE núm. 265, de 05 de noviembre de 2005).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, (BOE núm. 60, de 11 de marzo de 2006).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE núm. 104, de 1 de mayo de 2001).
- Real Decreto 1154/2020, de 22 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los

trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE núm. 334, de 23 de diciembre de 2020)

DIRECTIVA (UE) 2017/2398 del PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 12 de diciembre de 2017, por la que se modifica la Directiva 2004/37/CE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo (Texto pertinente a efectos del EEE) (Diario Oficial de la Unión Europea, L 345, 27 de diciembre de 2017).

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 31, de 5 de febrero de 2009).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, (BOE núm. 40, de 12 de junio de 1997).
- REGLAMENTO (UE) 2016/425 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 9 de marzo de 2016 relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo (Texto pertinente a efectos del EEE) (DOCE, L 81, de 31 de marzo de 2016)
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE núm. 188, de 07 de agosto de 1997).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (BOE núm. 246, de 11 de octubre de 2008).
- DIRECTIVA 2006/42/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición) (Texto pertinente a efectos del EEE) (DOCE, L 157, de 9 de junio de 2006).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, (BOE núm. 148 , de 21 de junio de 2001)
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, (BOE núm. 250, de 19 de octubre de 2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (BOE núm. 204, de 25 de agosto de 2007).
- Real Decreto 664/2015, de 17 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Ferroviaria. (BOE núm. 171, de 18 de julio de 2015).

- Real Decreto 929/2020, de 27 de octubre, sobre seguridad operacional e interoperabilidad ferroviarias (BOE núm. 286, de 29 de octubre de 2020).
  - Orden FOM/2872/2010, de 5 de noviembre, por la que se determinan las condiciones para la obtención de los títulos habilitantes que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionadas con la seguridad en la circulación, así como el régimen de los centros homologados de formación y de los de reconocimiento médico de dicho personal. (BOE núm. 271, de 9 de noviembre de 2010)
  - Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario (BOE núm. 315, de 31 de diciembre de 2004)
  - Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del sector ferroviario (BOE núm. 234, de 30 de septiembre de 2015).
  - Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (BOE núm. 170, de 17 de julio de 2003).
  - Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (BOE núm. 172, de 20 de junio de 2020).
  - Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE núm. 224, de 18 de septiembre de 2002). (Véase ITC-BT-33- Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras).
  - Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (BOE núm. 139, de 12 de junio de 2017).
  - VI. Convenio colectivo general del sector de la construcción: Resolución de 21 de septiembre de 2017 de la Dirección General de Empleo por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción. (BOE núm. 232, de 26 de septiembre de 2017).
  - Resolución de 23 de abril de 2019, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el Acta por la que se modifica el Convenio colectivo general del sector de la construcción. (BOE núm. 100, de 26 de abril de 2019).
- III. Convenio del metal : Resolución de 11 de diciembre de 2019, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el III Convenio colectivo estatal de la industria, la tecnología y los servicios del sector del metal (CEM) (BOE núm. 304, de 19 de diciembre de 2019)

## A6 Bibliografía

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP-958 (2012) **Infraestructuras ferroviarias: mantenimiento preventivo**. Madrid: INSHT. [Fecha última consulta 22/12/2020]. Disponible en: NTP 958: Infraestructuras ferroviarias: mantenimiento preventivo - Año 2012

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP-1010 (2014) **Infraestructuras ferroviarias: seguridad en la construcción y renovación de la vía**. Madrid: INSHT. [Fecha última consulta 22/12/2020]. Disponible en: NTP 1010: Infraestructuras ferroviarias: seguridad en la construcción y renovación de la vía - Año 2014

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP-1057 (2015) **Infraestructuras ferroviarias: Instalaciones de electrificación, señalización y comunicaciones. Seguridad**. Madrid: INSHT. [Fecha última consulta 22/12/2020]. Disponible en: NTP 1057: Infraestructuras ferroviarias: instalaciones de electrificación, señalización y comunicaciones. Seguridad . Año 2015.

Fundación Laboral de la Construcción (FLC) «Guía para el desarrollo de buenas prácticas de prevención de riesgos laborales en obras de ingeniería civil. Trabajos ferroviarios». Madrid - FLC. 2016. [Fecha última consulta 22/12/2020]. Disponible en: <http://www.lineaprevencion.com/uploads/proyecto/applications/ARCH56efd27d3a551.pdf>

Fundación Laboral de la Construcción (FLC) «Guía para el desarrollo de buenas prácticas de prevención de riesgos laborales en obras de ingeniería civil. Trabajos ferroviarios II + Seguridad». Madrid - FLC. 2017. [Fecha última consulta 22/12/2020]. Disponible en: <http://www.lineaprevencion.com/uploads/proyecto/applications/ARCH586bbe6ccdf5a.pdf>

Alfonso Cortés Pérez et alii: "Prevención de riesgos laborales 2.º ciclo formativo por oficio Trabajos de construcción y mantenimiento de vías férreas". Madrid. Torna-punta Ediciones. 2015. ISBN: 978-84-15977-31-5.

Garrido Rodriguez, Mercedes et alii: "Guía de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales: Obra civil". Madrid. Fundación Agustín de Betancourt de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Instituto Regional de





















































Seguridad y Salud en el Trabajo Comunidad de Madrid. 2010. [Fecha última consulta 22/12/2020]. Disponible en: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&e&src=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjezP2w2uTwAhVBhqQKHf9HDnAQFjAAegQIBRAD&url=http%3A%2F%2Fwww.madrid.org%2Fbvirtual%2FBVCM010743.pdf&usg=AOvVaw2GH-wf1VvliHs2SmOXaXsR>

## **Normativa interna de organismos ferroviarios**































































































































































<http://www.adif.es/es>

<https://www.ets-rfv.euskadi.eus>

## Mapa de riesgos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
																									
																									
C. CONSTRUCCIÓN VIA NUEVA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CV MONTAJE DE VIA																									
CVB Sobre balasto:																									
CVB.01 Replanteo, piqueteado y trabajos de topografía	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CVB.02 Transporte, extendido y compactado de balasto	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CVB.03 Transporte y descarga de traviesas	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CVB.04 Transporte y descarga de carriles	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CVB.05 Montaje de carriles	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CVB.06 Montaje de aparatos de vía	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CVB.07 Aporte de balasto	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
																									
																									
CVB.08 Perfilado de banqueta																									
CVB.09 Nivelaciones y alineación de vía [bateo]																									
CVB.10 Soldadura aluminotérmica																									
CV.11 Liberación de tensiones																									
CVB.12 Estabilización dinámica																									
CVP En placa																									
CVP.01. Replanteo																									
CVP.02. Montaje de vía en placa «in situ» y/o prefabricada)																									
CI MONTAJE DE INSTALACIONES: ELECTRIFICACIÓN, SEGURIDAD Y COMUNICACIONES																									
CIX. 01. Replanteo, cimentación y colocación de postes																									



1			.	.	.	.	.
2			.	.	.	.	.
3			.	.	.	.	.
4			.	.	.	.	.
5			.	.	.	.	.
6			.	.	.	.	.
7			.	.	.	.	.
8			.	.	.	.	.
9			.	.	.	.	.
10			.	.	.	.	.
11			.	.	.	.	.
12			.	.	.	.	.
13			.	.	.	.	.
14			.	.	.	.	.
15			.	.	.	.	.
16			.	.	.	.	.
17			.	.	.	.	.
18			.	.	.	.	.
19			.	.	.	.	.
20			.	.	.	.	.
21			.	.	.	.	.
22			.	.	.	.	.
23			.	.	.	.	.
24			.	.	.	.	.
25			.	.	.	.	.
CIX.02 Montaje de pórticos, ménsulas y aisladores							
CIX.03 Tendido de elementos de catenaria							
CIX.04. Montaje de aparatamiento eléctrica							
CIX.05. Instalaciones de seguridad, control, comunicaciones y señalización							
CIX.06. Ajustes y ensayos de puesta en servicio							